

A INTEGRAÇÃO DA SENSIBILIDADE DO TERRITÓRIO NOS INSTRUMENTOS DE PLANEAMENTO

ANA RITA AMARO CORREIA SOUSA

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM PLANEAMENTO

Orientadora: Professora Doutora Sara Maria dos Santos Rodrigues da
Cruz

JULHO DE 2018

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2017/2018

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2017/2018 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2018*.

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

Em memória do meu Avô Materno
À minha família e amigos

It is something to be good, but it is far better to do good.

Lord Baden-Powell of Gilwell

AGRADECIMENTOS

A dissertação marca o fim de uma etapa e o início de uma nova. A experiência de envergar num projeto desta dimensão, em que procuro contribuir para a comunidade científica, foi deveras emocionante e permitiu a maturação do aprendido ao longo destes anos de estudo. Nada disto teria sido possível sem aqueles que me apoiaram e, aos quais, deixo um sincero agradecimento.

À Professora Doutora Sara Santos Cruz, por, em primeiro lugar, ter aceite me orientar neste projeto tão importante para mim; em segundo lugar, por se ter mostrado sempre tão disponível para me guiar no decorrer deste trabalho; e, em terceiro, por me tratar como um par e me deixar sempre tão confortável nas discussões que foram ocorrendo.

Ao Professor Doutor Alberto Manuel Miranda, pelo interesse e esclarecimentos prestados, contribuindo para a qualidade da discussão do tema.

Aos professores da área de planeamento que contribuíram para o fascínio contínuo que tenho por esta esfera da engenharia civil.

Aos meus amigos da faculdade, por estarem presentes, pela interajuda e pela partilha de experiências, momentos e conhecimentos.

Aos meus amigos de sempre, em especial, à Rita, por todo o apoio e ajuda que me dá, pela frontalidade e pela amizade que temos.

Ao Paulo, por todo o suporte e incentivo que me dá, por nunca duvidar daquilo que sou capaz, por ser dos maiores e melhores apoios que tenho e, acima de tudo, por tudo.

À minha família, porque sem eles nada disto era possível, obrigada por todos os sacrifícios, força e amor que me dão. Obrigada por me ajudarem a crescer e a ser quem sou.

RESUMO

A sensibilidade, como conceito teórico, tem uma base sólida na sua vertente ambiental, remetendo a sua definição e proposta de avaliação, nos anos 80, a Buckley (1982). No entanto, a dimensão territorial da sensibilidade é pouco abordada, numa perspetiva mais ampla, na comunidade científica, tendo como atores principais Treu et al. (2004).

A problemática crescente, cada vez mais consciencializada, das alterações ambientais e dos riscos e seus impactes, não só no ambiente natural, mas, também, no ambiente construído, aliada à evidente necessidade de começar a planear para um território heterogéneo, são os impulsionadores deste estudo.

O sistema de planeamento, regulado principalmente a partir da década de 60, é o responsável pela definição de normas, proposta de medidas e instauração de princípios que devem ser cumpridos pelos intervenientes no território, sendo o zonamento do solo um dos temas foco na legislação. Esta tem vindo a sofrer várias alterações, para acompanhar a constante mudança da realidade e responder às necessidades atuais.

As diversas atividades que o território compreende, leva à sua diferenciação. O zonamento traduz esta diversidade, a partir da representação dos vários tipos de uso do solo, definidos por índices de atividades permitidas. No entanto, como suporte físico, o território não está claramente diferenciado nos instrumentos de gestão territorial.

O estudo do modo como a sensibilidade do território é incorporada pelos instrumentos de planeamento, sendo abrangidos apenas os de carácter vinculativo, permite perceber se esta medida contribui ou não para um planeamento mais integrado em todas as esferas do território, bem como se realmente chega a ser considerada.

Para se alcançar o objetivo deste estudo, é feito um levantamento dos instrumentos de gestão territorial vinculativos, com a identificação dos conceitos relacionados com a sensibilidade do território. Posteriormente, são analisados os casos específicos de Porto e Lisboa, comparando os planos diretores municipais de cada município. Para que o exame deste instrumento seja o mais completo possível, são também considerados os relatórios sobre o estado de ordenamento do território e o relatório ambiental de Lisboa, resultante da articulação com os instrumentos de política ambiental, nomeadamente, da avaliação ambiental estratégica.

Seguindo a metodologia apresentada, conclui-se que os instrumentos de planeamento têm uma consideração restritiva pelas questões ligadas à sensibilidade ambiental e ecológica, demonstradas, por exemplo, pela estrutura ecológica municipal, não abrangendo a esfera territorial de forma direta e mais abrangente, estando insuficientemente preparados para a sua integração.

PALAVRAS-CHAVE: Sensibilidade do território, Sensibilidade ambiental e ecológica, Vulnerabilidade, Resiliência, Instrumentos de Gestão Territorial (IGT).

ABSTRACT

The theoretical concept of sensitivity stands hardly on its environmental aspect. In the eighties, Buckely (1982) first proposed its definition and evaluation methods. However, scientific literature on the sensitivity's territorial aspect, in a wider perspective, is scarce. Treu et al. (2004) are some of the few authors who approached the topic.

The rising concern with climate change and its risks and impacts (in both natural and built environments), associated with the clear need to plan a heterogeneous territory, constitute the basis for the present study.

The planning system has been regulated since the sixties. This system is responsible for defining norms, proposing strategies, and insuring principles. These must be followed by professionals intervening in the territory. Regarding that matter, the zoning of the soil is one of the main themes that appear in said legislation. The latter has been through various changes, following the constant reality shift and answering current needs.

The territory is composed of diverse activities, leading to its differentiation. Zoning represents this diversity by presenting several types of soil, which are defined by indexes of authorized activities. Nevertheless, the territory is not clearly discerned as a physical support in territorial management tools.

To understand if the territory's sensitivity contributes to a more integrated planning in all aspects of the territory (or if it is considered at all), it is useful to analyse how it is referred to in the planning tools. For this purpose, only the tools with a binding feature were considered.

To assure the aim of the study, territorial management tools with a binding feature were accounted for. All concepts related with the territory's sensitivity were identified. Afterwards, Lisbon and Oporto were analysed in detail, and their city master plans were compared. In-depth analyses, the reports on the state of special planning, as well as Lisbon's environmental report, were considered. These documents arise from a connection with environmental policies' tools, specifically from the strategic environmental evaluation.

The conclusions suggest that planning tools contain a restrictive approach on matters regarding environmental and ecological sensibility, as demonstrated, for example, by the city ecological structure. These tools do not refer to the territory as a whole and in a more directly and complete way and are insufficiently prepared for its incorporation.

KEYWORDS: Territorial Sensitivity, Environmental and Ecological Sensitivity, Resilience, Territorial Management Tools

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO	1
1.2. OBJETIVOS.....	1
1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	2
2. O TERRITÓRIO – SISTEMA COMPLEXO E RESILIENTE	3
2.1. INTRODUÇÃO	3
2.2. O TERRITÓRIO E O PLANEAMENTO – DESENVOLVIMENTO E EVOLUÇÃO	3
2.3. A URBANIZAÇÃO E O AMBIENTE	5
2.3.1. A VISÃO DE IAN MCHARG.....	6
2.3.2. O AMBIENTE DAS CIDADES	7
2.4. AS CIDADES COMO SISTEMAS COMPLEXOS SOCIOECOLÓGICOS.....	7
2.4.1. OS SISTEMAS COMPLEXOS SOCIOECOLÓGICOS	7
2.4.2. OS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS E OS SISTEMAS COMPLEXOS ADAPTATIVOS	8
2.5. AS CONSEQUÊNCIAS DA AÇÃO HUMANA	10
2.6. AS RESPOSTAS ÀS AÇÕES HUMANAS – A RESILIÊNCIA	11
2.6.1. PENSAMENTO RESILIENTE	13
2.6.2. RESILIÊNCIA E PENSAMENTO ECOLÓGICOS.....	15
2.6.3. RESILIÊNCIA EVOLUCIONÁRIA.....	15
2.6.4. RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA	15
2.6.5. RESILIÊNCIA URBANA	16
2.6.6. A RESILIÊNCIA – A INTEGRAÇÃO DE TODAS AS SUAS VERTENTES	17
2.7. SÍNTESE.....	17
3. A SENSIBILIDADE DO TERRITÓRIO.....	19
3.1. INTRODUÇÃO	19
3.2. A SENSIBILIDADE COMO MEDIDA DA VULNERABILIDADE	19

3.2.1. ORIGEM E RELAÇÕES	19
3.2.1.1. Sensibilidade e vulnerabilidade.....	20
3.2.1.2. As diferentes sensibilidades	22
3.2.2. AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE	23
3.2.2.1. Método de avaliação	23
3.2.2.2. Exemplos de aplicação.....	27
3.3. A SENSIBILIDADE COMO MEDIDA DA CAPACIDADE DE CARGA.....	34
3.3.1. DEFINIÇÃO DE CAPACIDADE DE CARGA	36
3.3.2. APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO.....	38
3.3.2.1. Indicadores.....	39
3.3.2.2. Metodologias.....	40
3.3.2.3. Exemplos de aplicação e Resultados.....	42
3.4. SÍNTESE.....	43
4. A ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE PLANEAMENTO	45
4.1. INTRODUÇÃO	45
4.1.1. OBJETIVOS	46
4.1.2. METODOLOGIA	46
4.1.3. SISTEMATIZAÇÃO DE CONCEITOS	46
4.2. ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO VIGENTE EM PORTUGAL	47
4.2.1. LEGISLAÇÃO REFERENTE AO TERRITÓRIO – REGIME JURÍDICO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL	48
4.2.1.1. Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT).....	53
4.2.1.2. Programas Setoriais.....	54
4.2.1.3. Programas Especiais de Ordenamento do Território (PEOT)	54
4.2.1.4. Programas Regionais de Ordenamento do Território (PROT).....	55
4.2.1.5. Programas Intermunicipais de Ordenamento do Território.....	55
4.2.1.6. Planos Intermunicipais e Municipais	56
4.2.2. LEGISLAÇÃO REFERENTE AO AMBIENTE	61
4.2.2.1. Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) em contexto nacional.....	61
4.2.2.2. Avaliação Ambiental Estratégica em contexto transfronteiriço.....	63
4.2.2.3. Avaliação de Impactes Ambientais (AIA).....	64
4.3. SÍNTESE.....	67

5. A INCORPORAÇÃO DA SENSIBILIDADE DO TERRITÓRIO EM INSTRUMENTOS DE PLANEAMENTO	71
5.1. INTRODUÇÃO	71
5.2. METODOLOGIA	72
5.2.1. RECOLHA DE DADOS	72
5.2.2. ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS	73
5.3. ANÁLISE DA SENSIBILIDADE DO TERRITÓRIO – PORTO E LISBOA	74
5.3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS E LIMITAÇÕES	74
5.3.1.1. Os PDM e o atual RJGT	74
5.3.1.2. Limitações	75
5.3.2. COMPARAÇÃO DOS PDM DO PORTO E DE LISBOA	76
5.3.2.1. Objetivos	76
5.3.2.2. Conteúdo Documental	77
5.3.2.3. Conceitos	81
5.3.2.4. Unidades Operativas de Planeamento e Gestão	82
5.3.3. Os REOT DO PORTO E DE LISBOA	83
5.3.3.1. REOT do Porto	83
5.3.3.2. REOT de Lisboa	84
5.3.4. A ARTICULAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL	85
5.3.4.1. A AAE e os PDM do Porto e de Lisboa	85
5.3.4.2. O ClimAdapt do Porto e de Lisboa	86
5.4. SÍNTESE DA ANÁLISE	87
5.5. DISCUSSÃO	91
5.6. PROPOSTA	92
 6. CONCLUSÃO	 95
6.1. CONCLUSÕES GERAIS	95
6.1.1. A INCORPORAÇÃO DA SENSIBILIDADE DO TERRITÓRIO NOS INSTRUMENTOS DE PLANEAMENTO	95
6.1.2. A ARTICULAÇÃO E CONTRIBUTO DOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL	96
6.2. RECOMENDAÇÕES	97
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 99

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 2.1 – Os sete princípios do pensamento resiliente	14
Esquema 3.1 – A sensibilidade como característica do sistema.....	20
Esquema 3.2 – Componentes característicos da vulnerabilidade.....	20
Esquema 3.3 – Traduções para vulnerabilidade	21
Esquema 3.4 – Processo simplificado da Avaliação da Sensibilidade Ambiental	24
Esquema 3.5 – Cinco áreas principais da capacidade de carga.....	37
Esquema 3.6 – Relação entre a análise da pegada ecológica e a avaliação da capacidade de carga....	41
Esquema 4.1 – Programas e planos dispostos no RJIGT	49
Esquema 4.2 – Distinção de classificação e qualificação do solo.....	56
Esquema 4.3 – Especificações de cada modalidade do PP	60
Esquema 4.4 – Fases da AIA.....	67
Esquema 4.5 – Síntese da legislação que incorpora a sensibilidade do território nos instrumentos de planeamento.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Os ciclos de Kondratieff.....	4
Figura 3.1 – Escolha dos indicadores para a avaliação da sensibilidade ambiental.....	25
Figura 3.2 - Estrutura da metodologia para análise e avaliação da vulnerabilidade	27

ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 1	21
-----------------	----

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3.1 – Natureza dos indicadores para a avaliação de sensibilidade ambiental	26
Quadro 3.2 – Fases da avaliação da vulnerabilidade territorial	28
Quadro 3.3 – Indicadores primários e secundários	33
Quadro 4.1 – Conceitos	47
Quadro 4.2 – Ações concretas que os IGT têm em cada recurso territorial identificado	50 a 52
Quadro 4.3 – Distribuição dos conceitos chave identificados nos IGT, de acordo com a sua natureza...	68 a 69
Quadro 5.1 – Semelhanças demográficas entre Porto e Lisboa.....	72
Quadro 5.2 – Identificação das cartas da Planta de Ordenamento do PDM do Porto e de Lisboa, de acordo com a esfera da sensibilidade em que incidem.....	79
Quadro 5.3 – Localização e tipo de formulação dos conceitos chave em cada PDM.....	88 a 90

ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

AAE – Avaliação Ambiental Estratégica

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental

ClimAdapt – Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas

CMAD – Comissão Mundial do Ambiente e Desenvolvimento

ESM – Environmental Sensitivity Mapping (Mapeamento da Sensibilidade Ambiental)

IGT – Instrumentos de Gestão Territorial

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas)

ISTAT – Istituto Nazionale di Statistica (Instituto Nacional de Estatística de Itália)

NIAH – National Inventory of Architectural Heritage (Inventário Nacional de Património Arquitetónico)

PDI – Plano Diretor Intermunicipal

PDM – Plano Diretor Municipal/ Planos Diretores Municipais

PEOT – Programa Especial de Ordenamento do Território

PNPOT – Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

PP – Plano de Pormenor

PPI – Plano de Pormenor Intermunicipal

PRAD – Pessoas-Recursos-Ambiente-Desenvolvimento (sistema)

PROT – Programa Regional de Ordenamento do Território

PU – Plano de Urbanização

PUI – Plano de Urbanização Intermunicipal

REOT – Relatório sobre o Estado de Ordenamento do Território

RJIGT – Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial

RMP – Record of Monuments and Places (Registo de Monumentos e Lugares)

SNIT – Sistema Nacional de Informação Territorial

SWOT – Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (análise)

TAPP – Transformação, Adaptabilidade, Preparação e Persistência

UE – União Europeia

UOPG – Unidade Operativa de Planeamento e Gestão

WFD – Water Framework Directive (Diretiva Quadro da Água)

1

INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO

O desenvolvimento da urbanização, processo exponencial a partir da revolução industrial, não se dá simultaneamente em todo o território. Tal, causa desequilíbrios, não só a nível ambiental, como também social, cultural, económico e mesmo institucional. Estes potenciam a heterogeneidade territorial.

A visão do planeamento sofreu, recentemente, uma mudança de paradigma, apostando na celebração das particularidades dos territórios e tirando partido delas para maximizar a sua riqueza, já que esta resulta tanto dos grandes centros tecnológicos e económicos, como das áreas rurais, onde a natureza tem o papel principal.

O território é, então, cada vez mais complexo, tendo uma incerteza associada a essa característica, devido ao desconhecimento das alterações que possam ser feitas nele. Estas são resultado das pressões urbanas que, cada vez mais, se fazem sentir e, também das questões ambientais que estão, sobretudo, relacionadas com as alterações climáticas. O debate teórico incide, nesta perspetiva, na resposta destas dúvidas constantes, propondo, a cidade resiliente como solução.

A resiliência toma um papel proativo no planeamento e desenvolvimento do território, promovendo a sua sustentabilidade. A aplicação deste conceito permite a diferenciação do território em níveis de adaptação aos impactes decorrentes, quer da conjectura generalizada do clima, quer da mudança de instrumentos institucionais, sejam estes vinculativos ou não. No caso dos instrumentos de planeamento, destaca-se a preocupação crescente para com o território, por meio de políticas diretamente relacionadas com ele, bem como, por meio das políticas ambientais.

Assim, surge a ideia de estudar a sensibilidade do território. Esta, mede a fragilidade do território face a distúrbios externos (como uma nova construção ou a aplicação de novas leis), ou seja, mostra a resposta dada em função destes, variando de local para local, de acordo com as suas características intrínsecas.

A sensibilidade do território é uma medida recente nos instrumentos de planeamento. Aparece, de forma explícita, no âmbito ambiental e ecológico, pela avaliação de impactes ambientais (AIA), e na definição da estrutura ecológica municipal. De outra forma, a sua integração é implícita.

1.2. OBJETIVOS

O grande objetivo deste estudo é avaliar a forma como a sensibilidade do território se incorpora nos instrumentos de planeamento, especialmente, naqueles que intervêm diretamente no território, de modo

a perceber como as medidas e normas propostas têm em atenção os recursos e singularidades próprias de cada área.

A análise também permite compreender a articulação existente entre os diferentes instrumentos de planeamento e entre estes e as diversas esferas de sensibilidade do território. O conhecimento desta realidade possibilita perceber o que pode vir a ser feito no sentido de o sistema de planeamento beneficiar da avaliação da sensibilidade do território e promover a sua utilização sustentável.

Para atingir os objetivos propostos, utiliza-se a comparação entre instrumentos de planeamento vinculativos, nomeadamente, os planos diretores municipais, identificando a sensibilidade do território de forma expedita e, também, através dos conceitos que lhe estão associados, como a vulnerabilidade, resiliência, capacidade de carga e risco. Esta metodologia é aplicada, posteriormente aos relatórios sobre o estado de ordenamento do território dos municípios selecionados. A consideração deste elemento é tomada devido à sua ação complementar e avaliadora dos PDM.

1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O estudo da sensibilidade do território divide-se em três componentes fundamentais: o território, a sensibilidade e os instrumentos de planeamento.

O capítulo 2 apresenta as questões territoriais que servem de base à construção e definição do conceito de sensibilidade. Após uma breve análise ao desenvolvimento do território e da evolução do processo da urbanização, são expostas as relações que esta estabeleceu, ao longo do tempo, com a natureza. A ação humana é a principal causadora de distúrbios ambientais, tendo as suas consequências avaliadas neste capítulo, bem como a resposta resiliente que, cada vez mais, se procura dar.

A sensibilidade como conceito propriamente dito, é o âmbito e objetivo do capítulo 3. Neste, a sensibilidade é apresentada como medida da vulnerabilidade e medida da capacidade de carga. Para cada um deles, são dadas amostras práticas da sua aplicação.

A análise dos instrumentos de gestão territorial (capítulo 4) fazem a ponte da revisão bibliográfica produzida nos capítulos 2 e 3, para o caso prático (capítulo 5).

No quarto capítulo, é elaborado um estudo extenso acerca dos instrumentos de planeamento e das políticas ambientais, por forma a perceber como as várias esferas da sensibilidade estão presentes, constituindo como que o estado de arte da legislação portuguesa face a esta problemática. São abordados os programas e planos territoriais, identificando os conceitos provenientes da teoria, agrupando-os conforme a sua natureza.

O capítulo 5 expõe o estudo de caso – a comparação dos instrumentos de gestão territorial do Porto e de Lisboa em relação à incorporação da sensibilidade do território. O instrumento escolhido para uma análise detalhada foi o PDM, já que apresenta o carácter vinculativo estipulado nos objetivos e atua diretamente no território. Os REOT de cada município completam esta análise. Como as políticas ambientais representam uma importante esfera da sensibilidade (ambiental e ecológica), são também consideradas nesta comparação, permitindo perceber se a sua integração potencia ou não a aplicabilidade deste conceito.

Os resultados e propostas apresentadas no capítulo anterior, estruturadas a partir da revisão da bibliografia e da situação atual do sistema de planeamento português, são a base para as conclusões retiradas no capítulo 6. Estas, de forma mais generalizada, dão lugar às recomendações para a abordagem futura deste tema.

2

O TERRITÓRIO – SISTEMA COMPLEXO E RESILIENTE

2.1. INTRODUÇÃO

“A city is more than a place in space, it is a drama in time” – Patrick Geddes, *Civics: as Applied Sociology* (1915, pp. 6)

As cidades são mais do que um produto da engenharia e da arquitetura (Batty e Marshall, 2017), são entidades dinâmicas (Lankao e Qin, 2011) que se encontram em constante crescimento e evolução.

Peter Hall é conhecido pelo seu estudo continuado sobre as cidades e a sua evolução. Em 1992, examinou a transformação dos processos de urbanização até à data, que compilou no livro “Urban and Regional Planning”, servindo como exemplo o sistema de planeamento Londrino. Nele, sublinha a importante ideia de que é nas cidades que surge a criatividade e o progresso. Daí se reforça a essencialidade do estudo e conhecimento da evolução do meio urbano, já que o seu entendimento total potencia a ação do planeamento e dos seus instrumentos.

Este capítulo é o precursor de todo o estudo que se segue. O seu objetivo é expor a forma como o território, o planeamento, a urbanização e o ambiente se relacionam, focando os problemas que daí surgem e as opções que se têm tomado para a sua resolução. Assim, após a revisão do aparecimento e desenvolvimento das cidades e da urbanização, é pormenorizado o estudo elaborado por McHarg – “Design with Nature” – em relação ao ambiente nas cidades. Este culmina na apresentação das consequências da ação humana no território e nas respostas dadas a elas, que representam a essencialidade da integração da sensibilidade no planeamento do território.

2.2. O TERRITÓRIO E O PLANEAMENTO – DESENVOLVIMENTO E EVOLUÇÃO

O solo ganhou a designação de território assim que o ser humano descobriu o cultivo e a agricultura, deixando a vida nómada e estabilizando-se onde a terra era fértil, ou seja, assim que se formaram as primeiras aldeias (Antrop, 2004). Estas evoluíram e diferenciaram-se, especializando-se, até que a aglomeração populacional atinge o grau de cidade.

A cidade resulta da junção das várias populações individualizadas, encontrando-se nela todas as atividades necessárias à vida humana, sendo, por isso, caracterizadas pela sua capacidade produtiva e multifuncionalidade. Tal, tornou-as autónomas em relação à envolvente (espaço rural) e permitiu que se proclamassem como centros de inovação tecnológica e económica (Leon, 2008), com controlo do território e do seu desenvolvimento através da criação de redes comerciais (Antrop, 2004). As cidades

são, então, fruto da interação de diversos fatores, destacando-se os sociais, económicos, ambientais e culturais (Yu et al., 2018).

Até ao século XVI, a evolução era dada dentro das muralhas que rodeavam as cidades medievais. A partir daí, iniciou-se o processo de urbanização: a fronteira física entre as cidades e o restante território foi eliminada e o progresso espalhou-se, dando origem à cidade pré-industrial (Antrop, 2004). O crescimento evoluiu em mancha de óleo, propagando-se para as envolventes e instalando-se ao longo dos arruamentos principais.

O ambiente, que era o principal elemento das primeiras aglomerações, passou para segundo plano, uma vez que apenas existia fora das muralhas que rodeavam a cidade, não havendo qualquer preocupação com a sua integração no sistema citadino.

Com o desenvolvimento da tecnologia, crescimento da economia e amplificação da cultura da população, a urbanização cresceu. Este fenómeno aparece muitas vezes ligada ao aparecimento de novas tecnologias que geram novas formas de economia e provocam, consequentemente, a reorganização da forma urbana para alocar as mais recentes atividades (Peixoto, 1998).

Com base nos ciclos de Kondratieff, é possível estabelecer uma ligação entre o aparecimento de novas tecnologias, atividades económicas (Naumer et al., 2009) e a diferenciação de formas urbanas que traduzem a evolução do processo de urbanização.

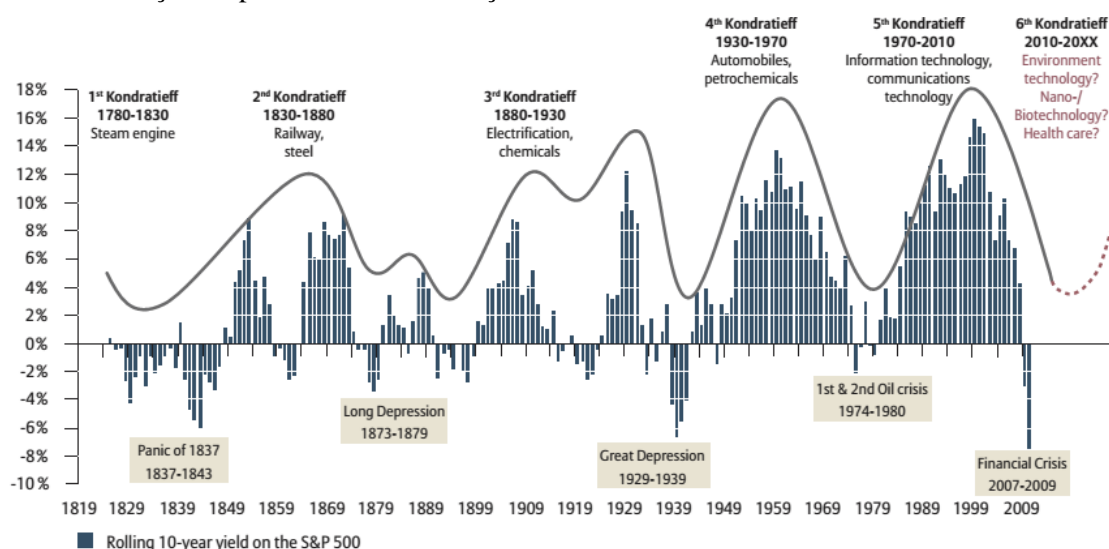


Figura 2.1 – Os ciclos de Kondratieff. (Fonte: “The sixth Kondratieff – long waves of prosperity”, Allianz Global Investors, Naumer et al., 2009)

Como evidenciado pela figura 2.1, o aparecimento da máquina a vapor, responsável pelo início da era da revolução industrial, deu origem ao primeiro grande ciclo. Tal, causou a expansão da cidade para uma escala maior – nascendo a cidade industrial – e permitiu o aparecimento de novas formas de construção e de produção económica (Antrop, 2004). Emergiram novos centros com necessidades e características diferentes dos anteriores, mais dinâmicas e sujeitas a mudanças rápidas, devido, sobretudo, ao crescimento descontrolado da população nas áreas urbanas (Hall, 1992). Este período é o que marca o início da afetação generalizada da natureza, com a utilização abusiva de substâncias químicas e processos mecânicos e a pobre gestão dos seus resíduos (Moffatt e Kohler, 2008).

A par da revolução industrial apareceu o planeamento territorial das cidades como resposta às questões associadas com a habitabilidade e saúde pública. Hall (1992) estudou os diferentes tipos de urbanização que na altura surgiram, dividindo-os em dois grupos: o anglo-americano e o da Europa continental. Para o autor, o primeiro grupo inclui o movimento das cidades-jardim (Howard, Unwin e Parker), a ideia de unidade de vizinhança (Perry, Stein e Tripp) e a mudança de escala do planeamento (Geddes e Abercrombie); enquanto que o segundo defende o planeamento da cidade geral: Cerdà propõe a cidade densa e com uma malha definida ortogonalmente, Mata teoriza a cidade linear – que se expandia a partir dos eixos principais de transporte, Le Corbusier sugere o urbanismo modernista (a cidade radiosa) caracterizado pela concentração da habitação, abundância de espaços verdes na sua envolvente e zonamento funcional.

A partir do final do século XIX, o processo de urbanização, definido por Antrop (2004) pela transformação das áreas rurais em urbanas, cresceu exponencialmente com o aparecimento do automóvel e a adoção do modelo fordista nas cidades. Esta ficou conhecida pela cidade do “bem-estar” por Peixoto (1998) e era organizada pela especialização das economias e pela divisão do trabalho, tal como a empresa criada por Ford.

A densificação levou à criação de subúrbios urbanos, ou seja, à fixação de população na zona envolvente à cidade, e ao aparecimento da metrópole – presenciou-se o início da segregação funcional e da especialização do solo (Peixoto, 1998), ao mesmo tempo que a densidade populacional das cidades diminuiu (Antrop, 2004). O ambiente é apenas considerado nas suburbanizações que se iam instalando.

A progressiva expansão deu origem à cidade região, caracterizada pela confusão permanente do que distingue a cidade dos meios urbanos (Peixoto, 1998), pelo crescente número de movimentos pendulares e pela sua dilatação, trazendo a insustentabilidade à cidade devido a desigualdades e discordâncias sociais e espaciais (Magalhães, 2008).

Atualmente, 80% da população europeia reside em áreas urbanas devido ao fenómeno de êxodo rural que tem afetado as cidades nas últimas décadas, logo, o processo de urbanização passa a representar também o modo como as áreas rurais se transformam (Antrop, 2004).

Assim, o crescimento urbano resulta das prioridades da época e da combinação das intervenções no solo, do ambiente contruído e das infraestruturas. Segundo Solà-Morales (1997), a evolução do meio urbano raramente é espontânea, resultando de mudanças estruturais (como a inovação dos processos tecnológicos) ou de ações indiretas (por exemplo as oscilações do mercado). Estas causam períodos de expansão e declínio nas cidades, provocando diferentes ritmos de crescimento nas mesmas.

No passado, o planeamento era demasiado ambicioso com a proposta de planos e intervenções a levar a cabo em toda a cidade. Por oposição, no presente, os projetos urbanos abrangem apenas partes da cidade, com a definição de planos de urbanização e planos de pormenor, sendo mais localizados e adaptados às necessidades reais das áreas em que são aplicados.

2.3. A URBANIZAÇÃO E O AMBIENTE

A relação entre o ambiente construído e os ecossistemas naturais é estudada desde o século XVI (Moffatt e Kohler, 2008). No século passado, Ian McHarg foi dos teóricos que mais desenvolveu as questões ligadas ao ambiente nas cidades e promoveu uma espécie de guia de boas práticas.

2.3.1. A VISÃO DE IAN MCHARG

Dada a constante e crescente urbanização, sinónimo de construção e impermeabilização do solo, sentiu-se a necessidade de integrar e conservar a natureza na paisagem urbana para que a cidade visse as problemáticas sanitárias e de densificação resolvidas.

A revolução industrial deu o mote para que os especialistas do ambiente e do planeamento comesçassem a procurar uma forma de estabelecer um fluxo de energia e materiais equilibrado (Moffatt e Kohler, 2008).

Em Portugal, arquitetos paisagistas com visão ecológica, como Ilídio Araújo, Ribeiro Teles e Sidónio Pardal, abordaram estas questões.

Ian McHarg, conhecido como o pai da ecologia, é dos especialistas mais reconhecidos que lidaram com os problemas que advém do processo crescente da urbanização. Este estudioso focou o seu trabalho, como arquiteto paisagista, na articulação da natureza com a paisagem criada pelo ser humano, resultando na publicação da obra “Design with Nature” (1969) – onde revelou todo o dano que o ambiente natural tinha suportado até ao momento (Herrington, 2010). Esta pretendia ser mais do que a publicação da sua opinião, era uma espécie de guia de boas-práticas para a correta introdução da natureza na cidade, associando o design a ciência (Herrington, 2010). É por isso, e pela extensão e aceitação dos seus estudos, que ainda hoje, as considerações feitas por McHarg nos campos da ecologia e do planeamento são ponderadas (Beilin, 2013).

Em “Design with Nature” (1969), uma das principais ideias retiradas é que a paisagem deve ser moldada tendo em conta a sua forma original, de modo a incorporar nela as esferas sociais e ecológicas para que seja obtido um “bom” design. Outra, é que a participação pública desempenha um importante papel na intervenção do território, uma vez que o ambiente, vulnerável, está dependente não só da governança e das decisões tidas pelos intervenientes ativos no solo, como também da total compreensão de como a natureza é afetada pelas atividades humanas a longo prazo (Beilin, 2013).

Para McHarg (1969) a natureza tinha duas interpretações possíveis: ou era associada com a paisagem abrangente fora do ambiente urbano, ou era escondida, invisível e muitas vezes até removida da cidade. A última está diretamente ligada à resposta dada pelo planeamento na década de 60, quando se encontrava unicamente preocupado em servir as necessidades humanas de habitação devido ao crescimento exponencial da população (Beilin, 2013). Este levou as cidades a tomarem uma escala que McHarg (1969) achava de absurda e onde as instituições humanas triunfavam face à natureza.

Na sua obra icónica, foca a importância da biosfera da qual a cidade faz parte e como se deve adaptar para que se forme um ambiente saudável. Conclui que as áreas mais adequadas para preservar a natureza no meio urbano não devem ser recriadas ou transferidas para outros locais, devem ser conservadas na sua forma natural. O seu tamanho não é o importante, mas sim a sua distribuição na cidade para que constituam um sistema saudável e integrado (Beilin, 2013).

A realidade atual é que os elementos naturais se encontram muitas vezes isolados do continuum, tornam-se frágeis e, por isso, as cidades ficam mais expostas e vulneráveis às alterações climáticas que se fazem sentir (Beilin, 2013). Mas as alterações climáticas não são as únicas ameaças reconhecidas por McHarg (1969), a poluição e densidade populacional crescentes são também exemplos do que as cidades estão a fazer de errado, uma vez que valorizam a individualidade, determinismo económico e a arte antropogénica.

As análises de McHarg (1969) determinaram que, para as cidades estarem mais conformes com a natureza, os seus atores devem estudá-las de acordo com o pensamento ecológico, trabalhar em equipas multi e interdisciplinares (juntou especialistas das áreas da meteorologia, geologia, hidrologia, biologia,

entre outras), bem como ter a capacidade de refletir na melhor forma de viver (Beilin, 2013; Herrington, 2010). As equipas formadas estudavam as cidades de modo a compreender e reconhecer o seu passado, analisando o seu presente, para que pudessem antecipar o seu futuro com base nas experiências anteriores, criando uma ligação passado-presente-futuro (McHarg, 1969; McHarg e Steiner, 2006; Herrington, 2010).

2.3.2. O AMBIENTE DAS CIDADES

O trabalho desenvolvido por McHarg (1969) sublinha que a cidade não só é constituída pelas infraestruturas antropológicas (ambiente construído), como também pelo ambiente natural. O ambiente construído é aquele que resulta da forte intervenção humana, sendo representado pelas variáveis socioeconómicas, ou seja, os mercados económicos e atributos sociais da população; já o segundo, também denominado por biofísico, é constituído por conjuntos ecológicos, formados por componentes naturais e antropológicas.

De modo geral, o meio ambiente representa tudo o que é exterior ao organismo, incluindo o meio abiótico (meio físico), o meio biótico (meio orgânico), a herança cultural e as características do design da paisagem (Conselho da Europa, 1993). A Lei de Bases do Ambiente, no âmbito da Constituição da República Portuguesa, fornece a definição de importantes conceitos para a total compreensão do trabalho a ser desenvolvido neste documento, integrando-os na legislação portuguesa:

- O ambiente é definido como o “conjunto de sistemas físicos, químicos, biológicos e suas relações, e dos fatores económicos, sociais e culturais com efeito direto ou indireto, mediato ou imediato, sobre os seres vivos e qualidade de vida do homem” (Lei nº 11/87, Lei de Bases do Ambiente, artigo 5.º, ponto 2);
- O ordenamento do território é como a organização do espaço biofísico para o uso e transformação do território;
- A qualidade do ambiente como a sua conformidade com as necessidades humanas e a conservação da natureza como a gestão da natureza e dos seus serviços – produção, regulação, suporte e culturais (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

É das relações entre o ambiente natural e o construído, bem como das relações intrínsecas a cada um dos meios, que surge a ecologia – ciência emergida no século XIX como continuação do trabalho do século anterior centrado na criação e idealização da ligação homem-natureza (Herrington, 2010). Logo, a ecologia estuda a interação dos seres vivos entre si e com o meio ambiente.

2.4. AS CIDADES COMO SISTEMAS COMPLEXOS SOCIOECOLÓGICOS

Os sistemas complexos socioecológicos derivam da junção dos sistemas socioecológicos e dos sistemas complexos adaptativos. A sua união foi fundamental para que o território das cidades fosse o mais caracterizado possível

2.4.1. OS SISTEMAS COMPLEXOS SOCIOECOLÓGICOS

As áreas urbanas compreendem as cidades e a envolvente às mesmas, sendo caracterizadas pelo ambiente humano estático superpopuloso e pela extensa área impermeabilizada (Frank et al., 2017). São também reconhecidas, por estes autores, como sendo centros de alta produtividade, determinantes nas mudanças sociais e ecológicas que ocorrem no seu interior e que influenciam o crescimento económico.

Os estudiosos do que é o urbanismo, concordam na definição do meio urbano como um conjunto de sistemas e redes, incorporando componentes ecológicos, sociais e técnicos (Meerow et al., 2016).

Os sistemas urbanos são reconhecidos como ecossistemas urbanos ou sistemas socioecológicos pela ecologia urbana (Fabinyi et al., 2014, num estudo encomendado pela Resilience Alliance¹), mas podem também ser denominados de redes sociotécnicas numa tentativa de integrar nos sistemas socioecológicos as dinâmicas técnicas que menosprezam, já que são ligações essenciais para o sistema urbano (Meerow et al., 2016). De forma a enquadrar ambas as vertentes, Ernston et al. (2010) enquadra as cidades como sistemas complexos socioecológicos, os quais são compostos tanto pelas redes socioecológicas como pelas sociotécnicas.

Segundo Meerow et al. (2016), que adota uma terminologia semelhante à de Fabinyi et al. (2014), os sistemas urbanos são compostos por quatro subsistemas, os quais podem diferir na sua denominação, mas o tema central mantém-se:

- Redes de governança – engloba uma diversa gama de atores e instituições que intervêm diretamente no território, concebendo-o;
- Redes e fluxos de materiais e energias (fluxo metabólico) – abrange todos os materiais e energia que são produzidos ou consumidos pelo sistema urbano e as suas relações são denominadas por metabolismo urbano;
- Infraestruturas e formas urbanas (ambiente construído) – inclui toda a ação antropológica (infraestruturas, espaço verde urbano e parques);
- Dinâmicas Socioeconómicas – compreendem o capital monetário, demografia, justiça e igualdade; são utilizadas para moldar os restantes subsistemas, meios de subsistência e capacidades.

Para garantir o bom funcionamento do sistema urbano é necessário intensificar as interações benéficas entre os subsistemas e suprimir as nocivas (Meerow et al., 2016) e reconhecer a multidisciplinaridade que engloba, ou seja, deve-se ter em consideração a escala a que os sistemas sociais, técnicos e ecológicos funcionam (Ernston et al., 2010).

2.4.2. OS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS E OS SISTEMAS COMPLEXOS ADAPTATIVOS

Um sistema socioecológico, como o nome indica, é uma entidade que interatua social e ecologicamente com os seus componentes, criando ligações simultâneas nas duas vertentes (Hinkel, 2011). Outra forma de o caracterizar é ver este tipo de sistema como uma associação das ações humanas e estrutura social integradas no meio ambiente (Adger, 2006), ou seja, são considerados aspetos biológicos, biofísicos, regras e instituições, bem como o conhecimento adquirido (Berkes e Folke, 1998). Podem também ser conhecidos como sistemas acoplados humano-ambientais (Turner et al., 2003).

Os sistemas complexos socioecológicos surgem do entendimento dos sistemas socioecológicos como sistemas complexos adaptativos e da incorporação das suas características: feedbacks não-lineares, interações estratégicas, escalas temporais variáveis e heterogeneidade individual e espacial (Levin et al., 2013).

¹ A *Resilience Alliance*, formada em 1999, é uma organização internacional e multidisciplinar que estuda a dinâmica de sistemas socioecológicos. Os membros constituintes são especialistas nas diversas áreas que a resiliência ambiental compreende, ocupando posições de liderança em projetos internacionais. (<https://www.resalliance.org>).

Grimm et al. (2008) constata que as áreas urbanas são os pontos cruciais que conduzem à mudança ambiental a múltiplas escalas e a conexão entre as sociedades humanas e o ecossistema que permite o funcionamento conjunto a longo prazo. No seguimento desta constatação, Cruz et al. (2013) defendem que o entendimento das diferentes funções dos sistemas socioecológicos nas áreas urbanas e o reconhecimento da importância que os ecossistemas têm nas cidades é o que contribui para a redução da vulnerabilidade do sistema, tornando-se um tema fulcral neste estudo.

A comparação das cidades a sistemas adaptativos complexos é apoiada pela efetividade da política pública e da governança, pela capacidade de adaptação das comunidades e pelo papel e benefícios que a natureza oferece (De Groot et al., 2002; Walker e Salt, 2012). Sendo que as cidades que apresentam uma estrutura resiliente podem ser consideradas de sistemas socioecológicos – pela sua interdependência entre as comunidades e o ambiente e, ainda pelo dinamismo que, tanto as cidades, como estes sistemas apresentam (Liquan e Junqing, 2016) – e sistemas adaptativos complexos (Mehmood, 2016).

Levin et al. (2013) desempenharam um importante papel no estudo dos sistemas socioecológicos, reconhecendo-os como sistemas complexos adaptativos que apresentam propriedades que desafiam a planificação da sua intervenção, uma vez que, as mudanças estruturais instauradas são lentas, têm grande variação espacial e um comportamento estratégico. Perante este entrave, os autores clarificam que é necessário efetuar um estudo de forma integrada para que o resultado das intervenções seja positivo, ou seja, estes sistemas têm uma multidisciplinaridade associada o que pode resultar em inúmeras abordagens aos problemas que enfrentam.

Durante o estudo dos sistemas socioecológicos, Levin et al. (2013), concluíram que as características centrais dos sistemas adaptativos complexos começaram por ser estudadas como condições que foram selecionadas para permitir a vida, no entanto, os evolucionistas discordaram, dizendo que estas surgiram das interações dinâmicas entre o ambiente e as populações biológicas.

As visões evolucionistas do planeamento do território associam aos sistemas adaptativos complexos, caracterizados pela sua auto-organização e emergência, abordagens de transição, resiliência, inovação e governança multinível (Cooke et al., 2012).

Os autores do estudo “*Social-Ecological Systems as Complex Adaptive Systems*” (2013), ao considerar os sistemas socioecológicos como sistemas complexos adaptativos, criam implicações políticas que devem ser tidas em conta devido à complexidade e às múltiplas abordagens para o seu entendimento:

- Dinâmicas não-lineares – Analisar a estabilidade do sistema não é suficiente para garantir o seu funcionamento ótimo, deve existir também a regulação para que erros passados não voltem a ser cometidos;
- Questões de escala – Devem ser calculadas as variáveis lentas e não só os mecanismos de feedback rápido;
- Heterogeneidade – A variedade de normas, instituições, leis, incentivos estruturais e práticas comportamentais é indispensável para criar mudanças variadas e aumentar a capacidade de adaptação do sistema;
- Riscos e incertezas – A complexidade associada às relações do sistema e as ameaças incertas de que é alvo complica a gestão do mesmo, uma vez que estas contribuem para o impedimento da compreensão dos mecanismos e impactes do sistema.

Os riscos e incertezas que assolam os sistemas levantam os problemas de sensibilidade, robustez e resiliência. Para os combater, os investigadores referidos, propõem o desenvolvimento de estratégias, a monitorização de variáveis específicas para prever mudanças iminentes e a adoção de medidas de precaução para elas, como modo de lidar com as questões expostas.

Além das implicações políticas mencionadas, considerar os sistemas socioecológicos como sistemas complexos adaptativos pressupõe, como apontam Levin et al. (2013), que as propriedades compreendidas pelos modelos de gestão dos sistemas complexos adaptativos são adotadas pelos sistemas socioecológicos, sendo elas a resiliência e robustez, diversidade, redundância e modularidade (compartimentação). A resiliência aliada à robustez representa a capacidade de os sistemas manter o seu funcionamento aquando distúrbios internos ou externos, sendo atingidas tanto quando o sistema é resistente à mudança, como quando este se reorganiza e adapta à mesma (Folke et al., 2010; Levin et al., 2013). Para Levin et al. (2013) a incorporação da diversidade e heterogeneidade num sistema complexo adaptativo é essencial para sustentar a capacidade de adaptação do sistema e compensar possíveis perdas, no entanto, esta componente está associada à redundância – também ela é fundamental para assegurar que as perdas sofridas não são críticas para o funcionamento do sistema. No que toca à modularidade ou compartimentação, os autores defendem que esta é crucial para prevenir que propriedades destrutivas se propaguem pelo sistema, oferecendo a capacidade deste se reorganizar perante as mudanças efetuadas.

2.5. AS CONSEQUÊNCIAS DAS AÇÕES HUMANAS

“Try and leave this world a little better than you found it...” – Baden-Powell, Sir Robert, Baden-Powell's Last Message

A ação do homem no ambiente (natural ou construído) provoca mudanças no meio e no bem-estar da população (Frank et al., 2017), as quais danificam e evidenciam os problemas ambientais cumulativos (vulnerabilidades), iniciados já no século passado, culminando na adoção da premissa: “pensar global, agir local” (Levin et al., 2013). No entanto, a generalidade da população não aderiu à nova mentalidade e ignora o custo que as suas más ações têm no ambiente porque não sofrem as suas consequências.

A conversão de áreas naturais para urbanas, apesar de contribuir para o crescimento económico e bem-estar, causa a deterioração da biodiversidade do sistema, alterando os padrões do microclima, provoca a erosão do solo, desvia e interrompe os fluxos de água e, acima de tudo, suprime serviços ecológicos essenciais para garantir a segurança do sistema (Frank et al., 2017). Atualmente as principais ameaças, em especial para o sistema urbano, são o crescimento populacional e correspondente densificação da urbanização, o número elevado de resíduos, o nível de ruído acima do recomendado para uma boa qualidade de vida, a adoção do automóvel como meio de transporte preferencial, aumento de emissões de gases com efeito de estufa e, por fim, as alterações climáticas.

Os centros urbanos são mais propensos aos perigos enunciados, porque albergam uma grande parte da população mundial e, por conseguinte, as suas atividades económicas e infraestruturas físicas, as quais exercem uma grande pressão sobre o meio (Lankao e Qin, 2011). Mas, além destas razões e tal como Folke (2006) sublinha, a complexidade de adaptação dos sistemas sociais e ecológicos é a característica que mais dificulta a resolução dos problemas ambientais, já que cada sistema é composto por agentes capazes de mudar e aprender a partir das experiências individuais, levando à exploração das suas agendas egoístas devido à constante competição por recursos limitados, resultando em ações abusivas, parasitismo ou, na melhor hipótese, na cooperação dos diversos elementos (Levin et al., 2013).

As alterações climáticas, o aparecimento das suas consequências (IPCC, 2007) e a crescente urbanização do território são os processos que mais acentuam a natureza instável das cidades (Meerow et al., 2016) e, por isso, são os mais analisados pelos especialistas do território.

Os termos vulnerabilidade, sensibilidade e capacidade de adaptação estão, cada vez mais, a tornar-se temas centrais na pesquisa científica e nas políticas ambientais, passando de exercício académico a

necessidade política (Hinkel, 2011), já que, cada sistema tem características, recursos e instituições variadas, estando sujeita a várias pressões que originam distintos níveis de sensibilidade e capacidade adaptativa (McCarthy et al., 2001).

No âmbito da Organização das Nações Unidas, formou-se o IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change – o qual representa um painel intergovernamental que estuda as alterações climáticas e oferece opções para a mitigação e adaptação às mesmas (IPCC, 2013). A sua ação foi dividida em grupos de trabalho que, por sua vez, elaboram documentos com as conclusões alcançadas.

No terceiro documento de avaliação redigido pelo segundo grupo de trabalho, composto por McCarthy, Canziani, Leary, Dokken e White (2001), alcançaram-se importantes metas no estudo dos impactos, adaptação e vulnerabilidade, atribuindo a estes conceitos definições mais concretas.

Apesar dos avanços recentes de McCarthy et al. (2001), foi McHarg (1969) um dos primeiros a explicar no que consiste os processos de adaptação, evolução e estabilidade.

Para o conceito de adaptação, McHarg (1969) baseia-se nas visões de Darwin – defende a sobrevivência do organismo mais adaptado ao meio, e de Henderson – afirma a adaptação do ambiente aos seus elementos. A junção destas propostas contraditórias resultou na definição de McHarg para a adaptação: todos os sistemas requerem o ambiente mais apto para eles, devendo adaptar-se a adaptá-lo para a mútua sobrevivência (McHarg, 1981).

A evolução surge da adaptação porque os sistemas que se adaptam são os chamados de “sucessos evolucionários” (McHarg, 1978). Os melhores resultados surgem das soluções mais adaptadas (McHarg, 1969).

A passagem de estados sucessivos deve ser acompanhada por uma certa estabilidade para que os sistemas não sofram choques que causem o seu desabamento. Um dos fatores que contribui para a maior estabilidade do sistema é a presença de um número elevado de espécies, já que desta forma permite a continuidade do sistema mesmo que algumas não consigam vencer as adversidades (McHarg, 1969).

A agregação destes processos pode traduzir-se por: “a adaptação ecológica deve-se ligar aos critérios evolucionistas, à complexidade, diversidade, estabilidade e interdependência dos sistemas” (Herrington, 2010).

Na literatura, agregados às alterações climáticas surgem, além dos conceitos anteriormente mencionados, outros igualmente relevantes para o estudo das cidades como a resiliência, capacidade de carga, regeneração e assimilação para a gestão dos recursos e sustentabilidade. Existe uma ligação inegável entre todas estas características do meio, o que representa um desafio na sua definição individual.

2.6. A RESPOSTA ÀS AÇÕES HUMANAS

A resiliência é um assunto central no planeamento das cidades modernas, uma vez que ajuda a integrar os efeitos sociais, económicos e ambientais a curto e longo prazo no seu desenvolvimento (Mehmood, 2016). No entanto, tal como este autor sublinha, a resiliência é, também, um conceito cada vez mais contestado e referenciado tanto nos campos das ciências naturais como no planeamento, sendo muitas vezes sinónimo da resistência à mudança - pela conservação do estado inicial – e representando uma medida de segurança no planeamento emergente, como resposta a choques e perigos aos quais o sistema está sujeito.

O uso da resiliência é alargado, encontrando-o numa grande variedade de disciplinas ligado a uma parafernália de significados e formas de proceder para a alcançar, mas verifica-se que é maioritariamente utilizado como conceito académico e político (Meerow et al., 2016). Estes autores alertam para a necessidade de construir sistemas urbanos resilientes, considerando diferentes níveis de alteração e tendo como objetivo mor a obtenção de sistemas urbanos justos com capacidade de adaptação para impulsionar o desenvolvimento contínuo.

São diversos campos de conhecimento que utilizam o conceito de resiliência, como a engenharia, a ecologia ou a sociologia. No caso da ecologia, para Holling (1973), a resiliência representa a persistência das relações de um sistema e a sua capacidade de absorver mudanças de variáveis estáveis, dinâmicas ou de parâmetros. É nesta disciplina que se reconhece o multi-equilíbrio dos sistemas: “o sistema pode adaptar-se e recompor-se de uma forma que não a original” (Davoudi et al., 2013). Esta mudança ocorre periodicamente, passando por uma série de estados estáveis. No entanto, na presença de uma zona ecologicamente sensível, esta sucessão de estados é inválida devido aos fenómenos naturais que afetam a área constantemente (Mehmood, 2016).

Leichenko (2011) afirma que a resiliência providencia conhecimentos ao nível dos complexos sistemas socioecológicos e da sua gestão sustentável, especialmente no que toca às alterações climáticas.

Meerow et al. (2016) identificam cinco tensões principais ligadas à resiliência e uma específica da resiliência urbana (conceito explanado mais à frente neste capítulo), as quais impedem as suas conceções generalizadas:

- i. Resiliência equilibrada *versus* não-equilibrada - De acordo com o ramo científico, a resiliência pode ter um estado de equilíbrio (engenharia), vários estados de equilíbrio (ecologia) ou não ter estado de equilíbrio. A resiliência aplicada na engenharia defende a capacidade de o sistema voltar a um estado anterior equilibrado, após o distúrbio (Holling, 1996). O equilíbrio múltiplo refere-se à passagem por vários estados equilibrados face à presença de tensões, por outro lado, seguindo a mesma premissa de mudança constante, pode não existir um estado estável (Folke, 2006; Davoudi et al., 2012). Os dois últimos modelos são os mais defendidos pelos especialistas nos dias de hoje, uma vez que os sistemas complexos socioecológicos sofrem alterações contínuas (Meerow et al., 2016).
- ii. Conceptualização positiva *versus* neutra (ou negativa) - A resiliência é um atributo de sistema desejado porque contribui para a sua sustentabilidade, no entanto, por vezes as condições que se apresentam, apesar de não serem as melhores para os elementos do sistema, são as mais resilientes. Assim, devem ser estabelecidos juízos regulamentares ou normativos para determinar as situações que são ou não aceitáveis (Meerow et al., 2016).
- iii. Mecanismos de mudança do sistema - Meerow et al. (2016) destaca três tipos de mecanismos para a resiliência: persistência, transição e transformação. Utilizando a persistência como caminho a seguir significa que os sistemas devem resistir aos distúrbios e tentar manter o status quo na sua presença. O processo de transição para alcançar a mudança engloba a capacidade do sistema se adaptar e gradualmente, enquanto que o mecanismo de transformação se associa a uma transformação radical, mudando a estrutura para construir resiliência (Folke, 2006) e escapar de um estado nocivo (Meerow et al., 2016).
- iv. Compreender a adaptação - A adaptação pode ser específica (adquirida a curto prazo pela constante exposição a um certo fator) ou generalizada (adaptação a longo prazo devida a todas as perturbações). A primeira é inerente ao sistema, comprometendo a sua flexibilidade, diversidade e agilidade na resposta a ameaças inesperadas. A adaptação inerente tem um desempenho melhor perante as condições normais do sistema e riscos

- conhecidos (Meerow et al., 2016). Por outro lado, a adaptação generalizada suporta desastres e distúrbios aleatórios e desconhecidos (Walker e Salt, 2012).²
- v. Escala temporal da ação - A rápida recuperação do sistema face aos sinistros sofridos é uma condição fundamental na resiliência como qualidade de um sistema, sendo o tempo dessa recuperação uma forma de medir a resiliência (Meerow et al., 2016). O estudo desta tensão é complexo devido à indecisão da melhor adaptação, ou seja, o tempo da ação pode ser reduzido se for considerado um reinício rápido ou pode ser demorado devido a mudanças graduais (Meerow et al., 2016).
- vi. Ambiguidades do conceito “urbano” - A resiliência urbana, além da controvérsia associada à “resiliência”, apresenta também uma pobre conceptualização do que é “urbano”. Este termo varia conforme a disciplina em que é utilizado e abordado (Da Silva et al., 2012). Nos estudos do planeamento territorial, as áreas urbanas, como as cidades, são sistemas complexos (Cruz et al., 2013).

Tendo em conta as tensões identificadas, Meerow et al. (2016) propõe uma nova definição - mais integradora, que opera num estado de não-equilíbrio e que admite múltiplos caminhos para a mudança (pela persistência, transição e transformação), enfatizando a importância da capacidade de adaptação e das escalas temporais, mas conservando a flexibilidade que permite a sua utilização generalizada:

“A resiliência urbana refere-se à capacidade do sistema urbano e de todos os seus constituintes - redes socioecológicas e sociotécnicas - para manter ou voltar rapidamente às suas funções aquando distúrbios, para se adaptar à mudança e para transformar rapidamente os subsistemas que limitam a sua adaptação, ao longo das escalas temporais e espaciais” (Meerow et al., 2016).

No âmbito da resiliência, aparece na literatura, o pensamento resiliente (Wilkinson, 2012; Vale, 2014; Mehmood, 2016; Liquan e Junqing, 2016), a resiliência e pensamento ecológicos (Holling, 1973; Adger, 2006), a resiliência evolucionária (Davoudi et al., 2013), a resiliência socioecológica (Folke, 2006; Walker e Salt, 2012) e a resiliência urbana (Leichenko, 2011; Cruz et al., 2013).

2.6.1. PENSAMENTO RESILIENTE

A teoria do “pensamento resiliente” adiciona uma conotação estratégica associada à segurança e proteção da sociedade, economia e ambiente dos potenciais perigos (Vale, 2014). A pertinência desta teoria prende-se com a análise entre as comunidades e o ambiente (Wilkinson, 2012).

O pensamento resiliente surge baseado na multidisciplinaridade (Davoudi et al., 2013). Para este autor, quando os sistemas se deparam com uma situação de crise, a mudança pode apresentar quatro faces:

- Inovação (Transformação sistema);
- Flexibilidade (Adaptação às alterações impostas);
- Capacidade de Aprendizagem (correspondente à Preparação);
- Robustez (Persistência à mudança).

Contudo, o pensamento resiliente, como todas as teorias com falta de operacionalização, apresenta um elevado número de paradigmas (Jones et al., 2010).

² Levin et al. (2013) identificam as propriedades de resiliência e robustez, agregando-as como acima se explica. Estas acentuam a tensão que Meerow et al. (2016) enaltecem no seu trabalho, pondo em contraste os benefícios do sistema se adaptar ao ambiente atual e a necessidade de mantê-lo flexível o suficiente para responder a desafios desconhecidos.

O tipo de resposta possível na teoria do “pensamento resiliente”, segundo Mehmood (2016) baseia-se em três modelos – equilíbrio, não equilíbrio e da integração e evolução. O primeiro é tido como uma resposta previsível, sequencial das comunidades e ecossistemas; o segundo toma a mudança como uma nova constante no meio, sendo menos óbvia devido à consideração do papel dos fatores externos; por fim, o terceiro modelo utiliza a integração e evolução da sociedade e da natureza como combate a mudanças adversas através do aumento, construção e melhoramento da resiliência dos sistemas sociais ecológicos.

De acordo com a Resilience Alliance (Fabinyi et al., 2014) e apoiado pelo Centro da Resiliência de Estocolmo³, o pensamento resiliente é composto por sete princípios, que se encontram representados no esquema 2.1. Além destes, baseia-se na aceitação da mudança, seja ela boa ou má, para que não se perca oportunidades de crescimento ou melhoramento do sistema (Liquan e Junqing, 2016). A constante readaptação implica o aumento da resiliência associada, sendo esta a chave para a sustentabilidade.



Esquema 2.1. Os sete princípios do pensamento resiliente. (Fonte: <http://www.stockholmresilience.org>; adaptado por: Sousa, 2018)

O pensamento resiliente prevaleceu historicamente no planeamento urbano, nas suas vertentes teórica e prática, no que toca ao equilíbrio espacial (Mehmood, 2016). Isto culminou na descrição do que é uma boa cidade - área urbana controlada e ordenada - e o que é preciso fazer para tal: melhorar acessibilidades físicas, desenvolver funções complementares entre áreas geograficamente próximas e privilegiar as suas relações (Davoudi, 2012).

A teoria do pensamento resiliente levou ao aparecimento do planeamento espacial estratégico, também denominado por navegação estratégica no território, sendo que a resiliência funciona como mote para a mudança e a explicação para a estabilidade; e a adaptação deixa de ser apenas uma resposta às mudanças impostas e passa a ser criada para as instaurar (Hillier, 2011).

³ O Centro de Resiliência de Estocolmo (Stockholm Resilience Centre) é uma referência internacional para o estudo da sustentabilidade global, desde 2007. Trata-se de uma iniciativa conjunta da Universidade de Estocolmo e o Instituto das Economias Ecológicas de Beijer, tendo um painel internacional independente. (<http://www.stockholmresilience.org>).

2.6.2. RESILIÊNCIA E PENSAMENTO ECOLÓGICOS

A resiliência ecológica é constituída pela capacidade de absorção de choques, auto-organização, rápida adaptação e reação à mudança. Todos os componentes são essenciais de ter em consideração aquando ao estudo da sensibilidade ambiental e de todas as outras propriedades acima referidas, dado que os problemas ambientais que estão a ser enfrentados.

O pensamento ecológico⁴ surge devido à fixação de ligações entre os sistemas biofísicos e sociais, baseando-se na premissa de que todos os sistemas naturais e sociais pretendem vencer e prosperar, incorporando todos os seus ideais anteriormente expostos (McHarg, 1981). Neste a arte é vista como uma expressão natural e o pensamento ecológico utilizado para repensar a ligação entre o ambiente e o design (McHarg e Steiner, 2006).

2.6.3. RESILIÊNCIA EVOLUCIONÁRIA

O termo de resiliência evolucionária surge a partir de Davoudi et al. (2013). Este autor estrutura a resiliência evolucionária como um composto de quatro princípios: Transformação, Adaptabilidade, Preparação e Persistência (TAPP). Tal implica que a resiliência é função da relação entre a capacidade de as comunidades aprenderem e a forma como a aprendizagem ajuda a prepará-las para enfrentarem situações de risco através da persistência e adaptabilidade à mudança, progredindo para uma nova estabilidade graças à sua transformação e inovação.

No contexto da TAPP, surge o movimento das cidades transitórias, também por Davoudi et al. (2013), devido à emergência da consciencialização humana face às alterações climáticas como um movimento revivalista e que destaca o papel que as comunidades desempenham na configuração da resiliência local através da capacidade de aprendizagem ativa, da robustez, da capacidade de inovação e da adaptação à mudança. As cidades transitórias têm uma ação proativa no planeamento, encorajando e suportando as comunidades a planearem o futuro a longo prazo de modo a melhorar a resiliência do local que habitam para alocar mudanças sociais, económicas ou ambientais que aconteçam (Hopkins, 2012).

2.6.4. RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA

Analisando a forma como a resiliência é utilizada em cada um dos campos destacados, é possível concluir que a ecologia e a sociologia são compatíveis aquando o emprego deste conceito, o que resulta na resiliência socioecológica. Esta é útil para entender as dificuldades das comunidades que dependem dos recursos ambientais e das que estão sob ameaça constante de desastres naturais (Adger et al., 2005), sendo que o perigo é visto como uma oportunidade de enfrentar a incerteza (Mehmood, 2016) e evoluir.

É a resiliência socioecológica que permite examinar o papel da inovação, adaptabilidade e transformação dos sistemas socioecológicos (Folke et al., 2010), tendo como ciência base a ecologia (Folke, 2006) e Holling como seu impulsionador - defende que os sistemas ecológicos apresentam múltiplos estados estáveis e que a resiliência é a capacidade de os sistemas continuarem a funcionar face às adversidades impostas.

Mehmood (2016), adapta os princípios da resiliência evolucionária para a resiliência socioecológica, atribuindo-lhe quatro componentes:

- i. Transformação e Inovação – As alterações sofridas são generalizadas e promovidas pela inovação;

⁴ McHarg (1981) denominava-o de “pensamento ecológico e humano”.

- ii. Adaptabilidade - Representa a flexibilidade do sistema face à crise e tem como foco a construção de um sentido de comunidade, localizando processos e atividades sociais e/ou económicas;
- iii. Preparação – Aumenta a capacidade de aprendizagem pela troca de conhecimento e partilha de experiências;
- iv. Persistência – No sistema socioecológica está relacionada com a sua robustez.

Logo, a resiliência está envolvida na economia, ambiente, sociedade e cultura do sistema, preparando-o para possíveis crises e fornecendo estratégias a longo prazo para adaptá-lo e mitigar os desafios que possam surgir em qualquer uma das suas esferas.

A teoria da resiliência socioecológica permite compreender o porquê dos sistemas socioecológicos estarem em constante mudança não linear: existe uma incerteza associada ao futuro e, por isso, é difícil preparar o sistema para qualquer alteração (Meerow et al., 2016).

No entendimento de Holling (1973) o sistema ecológico, quando sofre perturbações, não permanece igual ao que era anterior aos distúrbios sofridos, avançando para outro estado de equilíbrio. Folke (2006) partilha da mesma opinião de que os sistemas evoluem, mas tem como paradigma da ecologia a resiliência em estados de “não-equilíbrio”.

2.6.5. RESILIÊNCIA URBANA

Peter Newman et al. (2009) estudaram a origem da resiliência urbana. Segundo eles, esta apareceu como resposta às alterações climáticas associadas aos combustíveis fósseis, aos gases com efeito de estufa e à crise do petróleo, originando eco-cidades e, consequentemente, um meio urbano eco-eficiente.

Leichenko (2011) continuou o estudo da resiliência urbana, um conceito bastante aclamado no mundo académico, reforçando a mesma ideia através do alerta para os perigos que o meio urbano enfrenta e cria, logo faz mais sentido falar em resiliência urbana. No entanto, a origem e significado de ambos os conceitos (resiliência e urbano) são ambíguos (como tem vindo a ser comprovado no decorrer deste documento dadas as inúmeras áreas de aplicação e associações com estes conceitos), o que gera uma confusão conceptual - o que pode ser até benéfico para ser multifuncional - e, por consequência, colaboração entre as diferentes áreas de estudo científicas (Meerow et al., 2016). A resiliência urbana é então um conceito maleável: é utilizado por diferentes intervenientes no território devido à sua terminologia comum, apesar da definição vaga e operacionalização custosa (Gunderson, 2000; Vale, 2014).

O envolvimento de inúmeros campos científicos e disciplinas no estudo destes conceitos contribui para o grande espectro de definições (Da Silva et al., 2012), sendo que estas têm dois extremos: ou estão ligadas à resiliência face a uma ameaça específica, ou utilizam os termos como resposta a todos os riscos que os sistemas enfrentam (Meerow et al., 2016).

Em “*Resilience Thinking in Urban Planning*”, é abordado o conceito de resiliência urbana por Cruz et al. (2013), os quais defendem que a resiliência tem atributos relacionados com dinâmicas e padrões particulares do meio urbano, adquirindo as especificidades locais de acordo com o contexto em que é introduzida. Os autores estipulam como foco principal da resiliência a capacidade de lidar com distúrbios, problemas ou adversidades, representando uma nova perspetiva em relação à posição tomada pela sustentabilidade.

O trabalho desenvolvido conclui que os padrões urbanos associados à sustentabilidade do solo, ditam que a melhor organização da cidade é a forma compacta e, de acordo com esta conjuntura, podem ser

incorporados os princípios de sustentabilidade na resiliência urbana (contenção urbana, densidade, diversidade e eficiência) (Cruz et al., 2013).

2.6.6. A RESILIÊNCIA – A INTEGRAÇÃO DE TODAS AS SUAS VERTENTES

Tendo em conta todas as formas e aplicações da resiliência é possível apontar que a cidade “ideal” deve ser resiliente e repleta de recursos, sendo estes a pré-condição para obter a resiliência (Mehmood, 2016). Tornar um sistema resiliente depende da sua flexibilidade inerente e adaptabilidade à generalidade das ameaças e não da total adaptação a lesões específicas (Meerow et al., 2016).

A resiliência é uma das qualidades desejada num sistema e é composta pelo seu dinamismo, pelos caminhos que a criam, pela escala temporal da sua ação e pela adaptação geral que apresenta face a mudanças (Meerow et al., 2016).

A resiliência é, portanto, uma importante característica dos sistemas, sejam eles ecológicos, socioecológicos ou humano-ambientais. A Resilience Alliance desenrola pesquisas interdisciplinares com o tema central da resiliência dos sistemas socioecológicos (Walker e Salt, 2012), ou seja, o conceito de Holling que anteriormente era apenas aplicado a sistemas ecológicos, toma uma nova dimensão e torna-se uma forma de pensar o território (Folke, 2006; Wilkinson, 2012; Davoudi et al., 2012).

É preciso ter em conta que as medidas para aumentar a resiliência não podem ser difundidas homogeneamente, ou seja, deve ser inclusiva, multidisciplinar e com dimensão social (Vale, 2014). É um conceito contemporâneo (Wilkinson, 2012) que deve considerar as relações socioecológicas.

A função crítica de uma cidade resiliente é a rápida recuperação. A velocidade de recuperação, como está a ser considerado um estado de não-equilíbrio, abrange tanto o rápido retorno a um estado pré-distúrbio, como a evolução para um novo estado operacional (Meerow et al., 2016).

A inter e multidisciplinaridade associada à resiliência e ao pensamento resiliente é resultante da complexidade adaptativa associada aos sistemas socioecológicos (Mehmood, 2016).

O trabalho de Vale (2014) foi estendido por Meerow et al. (2016), ou seja, às questões iniciais de resiliência para quem e para quê, acrescentou para quando e para onde:

- Para quem? A resiliência é configurada por quem tem o poder de intervir no território e é adaptada às suas agendas, sendo os principais beneficiadores dela e definindo as áreas prioritárias.
- Para quê? A associação da resiliência à vulnerabilidade do meio traduz o principal objetivo: diminuir a sua vulnerabilidade e fortalecer as suas relações internas e externas para se tornar mais adaptável às ameaças e não perder as suas funções face a elas.
- Para quando? O foco das mudanças pode ser a curto ou longo prazo, caso sejam as ruturas do sistema pontuais ou devidas a agressões contínuas.
- Para onde? Delimitar um sistema urbano é um desafio devido ao conjunto de redes globais complexas que o compõe, já que a transformação de um local tem impacto em todo o sistema e nas suas relações.

2.7. SÍNTESE

As cidades constituem o meio urbano, composto por diferentes sistemas – ambiental e ecológico, cultural, social, económico e institucional – e resulta das suas interações.

O aparecimento das cidades está ligado à degradação do meio ambiente, ao aumento descontrolado da população e às novas tecnologias. Tal, levanta as questões ambientais a que são fundamentais responder, para que, a capacidade de suporte seja garantida e as atividades humanas possam decorrer sem por o futuro dos recursos naturais em risco. Ou seja, a sustentabilidade é dos temas que irá acompanhar todo este estudo, sendo o objetivo principal do mesmo.

Ian McHarg foi dos principais incentivadores da integração do ambiente nas cidades, focando esta problemática e iniciando o rumo à cidade sustentável. As ações humanas são as que mais impactes causam no território, sendo consideradas responsáveis pelas alterações ambientais extremas vividas e pela degradação quase total do sistema ambiental.

O ser humano tem de ser capaz de criar mecanismos de resposta que reponham a saúde ambiental. A resiliência é um exemplo disso, permitindo a adaptação ou transformação dos sistemas em relação aos distúrbios de que é alvo.

Assim, a sensibilidade surge como uma forma de perceber o tipo de respostas que o território dá aos problemas ambientais e às especificidades do próprio território, tendo em conta todas as suas relações.

3

A SENSIBILIDADE DO TERRITÓRIO

3.1. INTRODUÇÃO

“Sensibilidade, do latim sensibilis, -atis, sentido, significado, sensibilidade, é definida como a faculdade de sentir, irritabilidade, sentimento de humanidade, de compaixão (figurado), suscetibilidade, disposição para ofender-se ou melindrar-se” (dicionário Priberam – priberam.pt).

O estudo da sensibilidade implica uma abordagem multidisciplinar, associando ao planeamento as ciências naturais e toda uma variedade de campos para que todos os conceitos e termos ligados a este estudo sejam plenamente compreendidos para, posteriormente, serem postos em prática.

3.2. A SENSIBILIDADE COMO MEDIDA DA VULNERABILIDADE

Neste subcapítulo serão estudadas a origem da sensibilidade e as relações inerentes dela com a vulnerabilidade, bem como, pode ser feita a sua avaliação, exemplificando com aplicações práticas já aplicadas.

3.2.1. ORIGEM E RELAÇÕES

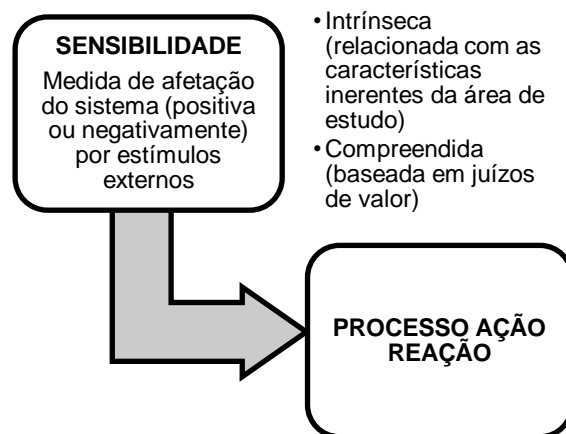
A sensibilidade foi inicialmente utilizada por Buckley (1982), no âmbito do ambiente, representando uma medida que mostra a facilidade de infligir o dano numa determinada área ou de produzir sérias consequências devido a ações de escala considerável.

Como explorado no capítulo anterior, as recentes preocupações com as alterações climáticas, levaram à formação do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas (IPCC), que estudam as suas consequências nas cidades. Estes foram uns dos precursores da utilização da sensibilidade como característica deste tipo de sistemas. McCarthy et al. (2001) definiu a sensibilidade de um sistema em relação ao clima, como *“o grau de afetação do sistema, de forma positiva ou negativa, por estímulos relacionado com o clima”*, sendo que pode ser afetado direta ou indiretamente. Esta definição foi adotada por inúmeros especialistas, como por exemplo, Nikolova e Gikov (2013) ou González (2017a).

A sensibilidade depende do conjunto de particularidades do sistema e dos potenciais efeitos, positivos ou negativos, decorrentes da exposição do sistema aos fatores que os causam. Os efeitos são as respostas que o meio dá face às pressões que enfrenta, então a sensibilidade é também caracterizada por um processo de ação-reação.

Brooks et al. (2005) e González et al. (2011) corroboram as conclusões de McCarthy acrescentando que a sensibilidade é um conceito específico do tempo, espaço e contexto em que se insere e nos quais é estudado, exibindo suscetibilidade às características inerentes da região e do momento em que se encontra. A esta sensibilidade denomina-se por sensibilidade intrínseca (González, 2017a). Por outro lado, à sensibilidade baseada em juízos de valor, os quais são maioritariamente provenientes de especialistas e decisores, a autora intitula de sensibilidade compreendida.

A sensibilidade depende de fatores geográficos, socioeconómicos, ambientais e culturais (ESPON, 2013).



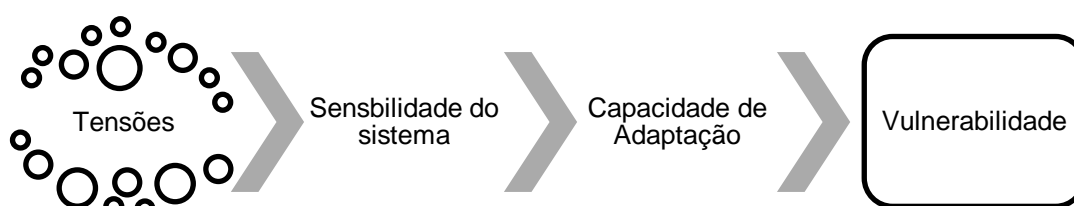
Esquema 3.1 – A sensibilidade como característica do sistema. (Adaptado por: Sousa, 2018)

3.2.1.1. Sensibilidade e vulnerabilidade

No documento elaborado por McCarthy et al. (2001) é também definida a vulnerabilidade de um sistema como “o grau de suscetibilidade de um sistema, ou o grau de inabilidade de lidar com os efeitos adversos das alterações climáticas” e ainda “é a função de carácter, magnitude, e escala das alterações climáticas e variação à qual o sistema é exposto, a sua sensibilidade e a sua capacidade de adaptação”.

A vulnerabilidade é função de fatores naturais, sociais, económicos, legais e de gestão (Nikolova e Gikov, 2013). São estes que determinam a sustentabilidade do sistema face aos impactes resultantes de eventos perigosos.

A vulnerabilidade como conceito e característica do meio é resultante das tensões a que o sistema está sujeito, da sensibilidade que apresenta e da capacidade de adaptação que possui, como o esquema 3.2 mostra. Daí se conclui que o estudo da sensibilidade é essencial para perceber a vulnerabilidade do meio.



Esquema 3.2 – Componentes característicos da vulnerabilidade. (Adaptado por: Sousa, 2018)

Apesar da ligação explícita da sensibilidade e da vulnerabilidade com o meio urbano, a sua origem vem dos campos da geografia e ecologia. Nestes, a vulnerabilidade é também definida como uma mudança ambiental, estando intrinsecamente ligada à economia da política de recursos (Adger, 2006).

Luers et al. (2003) formularam uma expressão (equação 1) que relaciona os conceitos acima indicados pela IPCC. Segundo os autores, a sua aplicação trata não só de análises a aspetos físicos, mas também a aspetos sociais.

$$Vulnerabilidade = \frac{Sensibilidade}{Aproximação\ do\ Limite} * Probabilidade\ de\ Exposição \quad (1)$$

Os componentes demonstrados por Luers et al. (2003) estão relacionados diretamente, no entanto, a sua medição é tão complexa como a tentativa de caracterizar os mesmos (Adger, 2006). Esta é uma das maiores dificuldades encontradas com os conceitos, porque apesar de estarem relacionados e a pesquisa ser abundante, a sua caracterização está longe da universalidade.

Da revisão bibliográfica elaborada, encontram-se inúmeras definições que traduzem a vulnerabilidade. Tal impulsionou Thywissen (2006) a expressá-la em várias ideias semelhantes e inversamente semelhantes, como o esquema 3.3 ilustra. A diversidade de sentidos atribuídos deu origem a glossários, planos estruturantes e abordagens múltiplas para a sua avaliação (Hinkel, 2011).



Esquema 3.3 – Traduções para vulnerabilidade. (Fonte: Thywissen, 2006; adaptado por: Sousa, 2018)

O estudo elaborado por Thywissen (2006) veio confirmar a relação direta entre a sensibilidade e a vulnerabilidade, mostrando-a como elemento dela. Contudo, a relação inerente entre estes conceitos é pouco integrada, ou seja, os componentes da vulnerabilidade ainda não providenciam informação detalhada e quantificada (McCarthy et al., 2001), afetando a sua definição e operacionalidade, bem como dos conceitos relacionados, como é o caso da sensibilidade.

Como se pode observar pelo esquema 3.3, a vulnerabilidade aparece na literatura como um conceito ligado ao risco, ao ser frágil e ao dano, ou seja, é um termo que é acompanhado por uma conotação negativa. Por outro lado, a resiliência, já estudada no capítulo anterior, é um conceito com carga positiva, sendo apresentada como o oposto da vulnerabilidade, que oferece esperança para os planeadores e para os habitantes. Neste âmbito, e dado que a sensibilidade está intimamente ligada

tanto à vulnerabilidade como à resiliência, é recomendado que seja vista como uma oportunidade para o meio e não como uma fragilidade deste, isto é, uma área sensível não é um obstáculo, mas sim promotora de um meio mais sustentável, com mais biodiversidade e que integra as diferentes esferas que o compõem.

Recentemente verifica-se uma reviravolta nos objetivos do estudo da vulnerabilidade devido à consciencialização e adaptação das instituições aos riscos ambientais (Adger, 2006), tornando o sistema mais resiliente e ágil na resposta a perturbações do seu estado seguro; e devido à interdependência criada entre o risco ambiental, a economia política de desenvolvimento e a resiliência de sistemas.

Pelo estudo conduzido, é possível demarcar que a grande diferença entre a vulnerabilidade e a sensibilidade é a consideração pela capacidade de adaptação dos sistemas, uma vez que apenas a vulnerabilidade reconhece esta aptidão (ESPON, 2013). A sensibilidade, como foi visto, considera a resposta que o meio consegue produzir face aos estímulos, mas não reconhece que se pode adaptar a eles.

3.2.1.2. As diferentes sensibilidades

A sensibilidade ecológica e a sensibilidade ambiental são conceitos recorrentes na literatura. Os adjetivos que seguem a sensibilidade, caracterizam-na conforme a sua aplicação. No entanto, prevalece a sua indefinição e subjetividade, como aponta Hinkel (2011), devido à falta de concretização prática do conceito e à inconsistência na metodologia de medição e avaliação do mesmo pelos especialistas na área.

Como já foi visto, a ecologia é a ciência por trás da vulnerabilidade e também da sensibilidade ecológica, sendo a ecologia o estudo das relações possíveis entre os seres vivos do sistema e das relações que estes podem estabelecer com o meio em que habitam; e a sensibilidade o grau de afetação destes sistemas ecológicos por fatores externos aos mesmos.

Os estudos ambientais representam um nível da ciência ecológica que traduz as relações que se criam entre a sociedade e a natureza, ou seja, o local de interação entre todos os seres vivos. Buckley (1982), numa tentativa de atingir a definição generalizada deste conceito, apresenta a sensibilidade ambiental como a facilidade de danificar ou produzir consequências graves numa certa área, sendo a escala das ações o que determina o seu alcance. Como se pode observar, a sua definição não é muito diferente da proposta por McCarthy et al. (2001).

A sensibilidade ambiental depende da definição de limites ambientais (capacidade de carga), no entanto, não é um valor escalar singular, mas sim dinâmico que depende do stress aplicado e das suas variações passadas (Buckley, 1982). Este autor identifica os fatores que mais influenciam a sensibilidade ambiental:

- As formas que as relações stress-resposta podem tomar;
- O tempo (ou velocidade) de resposta à quantidade de estímulos (crescente ou não);
- A interdependência entre os estímulos e as respostas e vice-versa;
- O tipo de pressões resultantes (primárias, secundárias ou de ordem superior).

Tendo por base as definições propostas e o âmbito dos estudos ambientais, pode-se considerar que a sensibilidade ambiental é um atributo específico do sistema socioecológico e serve vários propósitos (González, 2017a, b):

- Descreve a suscetibilidade dos recursos naturais às mudanças antropológicas;

- Essencial para a gestão dos recursos naturais em perigo devido à implementação de programas, planos ou projetos desenhados pelo homem;
- Grau de resiliência;
- Meio para atingir a sustentabilidade.

Logo, a sensibilidade centra-se em elementos biofísicos e é estruturada na sustentabilidade e resiliência do sistema, os quais são a meta a atingir para o mesmo. Os componentes da resiliência são essenciais de ter em consideração aquando o estudo da sensibilidade ambiental, dadas as alterações climáticas que têm lugar atualmente.

No que toca ao meio urbano e o território propriamente dito, os conceitos de sensibilidade e vulnerabilidade aplicados nestas áreas foram desenvolvidos no projeto europeu QUARTER (TERritorial QUALity), integrado no INTERREG III B (2000-2006), que incorporava Portugal, Espanha, França, Itália e Grécia. Treu et al. (2004), definem a sensibilidade e a vulnerabilidade territoriais. A primeira representa as características intrínsecas e recursos do território municipal, demonstrando também como o território é afetado, direta ou indiretamente, pela legislação ou política que lhe é aplicada, podendo surtir efeitos positivos ou negativos (ESPON, 2013); enquanto a segunda é a tendência que os componentes do sistema urbano (recursos, pessoas e atividades) têm de ser danificadas – a conotação negativa associada à vulnerabilidade continua presente.

3.2.2. AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE

De forma a entender como é avaliada a sensibilidade do território, considera-se a avaliação individual das suas componentes, com exemplos de aplicação em diferentes países. Previamente, é desenvolvido um estudo cuidado sobre os indicadores que fazem parte das avaliações examinadas.

3.2.2.1. Método de avaliação

Devido à importância crescente, a sensibilidade ambiental passou a fazer parte dos planos, projetos e programas estipulados para a gestão e uso do solo. Os mecanismos de feedback são a ligação entre os problemas ambientais, os indicadores urbanos e as políticas de gestão (Button, 2002).

A integração da sensibilidade nos instrumentos de gestão territorial iniciou-se com o aparecimento do conceito de área sensível (sendo análoga à área ecologicamente sensível encontrada na literatura (Liquan e Junqin, 2016)) que se caracteriza por ser uma entidade espacial e social composta por corpos ecológicos, sociais e pelas áreas envolventes aos meios urbanos e rurais (Peng et al., 2013). São extremamente sensíveis a fatores externos e necessitam de mecanismos de feedback para que o seu desenvolvimento seja estável e sustentável, como é suposto (Liquan e Junqin, 2016).

Além das áreas sensíveis, existem também as grandes zonas sensíveis. A distinção destes conceitos encontra-se no grau de proteção atribuído a cada um deles: estas são grandes áreas que apenas se encontram com o estatuto de proteção, enquanto que as áreas sensíveis dependem, além da proteção, do desenvolvimento rural ou urbano controlado e planeado (Liquan e Junqin, 2016).

Quanto à sensibilidade ambiental, o objetivo maior é garantir a operacionalização do conceito. Hinkel (2011) propõe alcançar este feito com o seu estudo, através da criação de um método aceite globalmente pela comunidade científica e, por consequência, através da produção e seleção de indicadores úteis para o seu estudo – culminando na avaliação da sensibilidade ambiental.

A avaliação da sensibilidade ambiental tem como maior propósito o de clarificar a possibilidade de ocorrerem problemas ambientais numa região, estabelecendo uma escala de classificações (um índice) para o risco a que as regiões estão expostas (Tsou et al., 2017). É importante relembrar que esta avaliação contribui para alcançar o desenvolvimento sustentável da economia, sociedade e ambiente e para que o sistema consiga satisfazer as necessidades humanas de qualidade de vida com o menor dano possível.

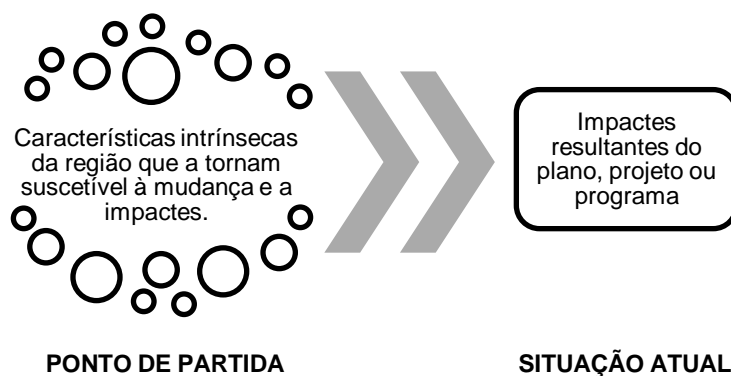
Dada a sua complexidade, a sensibilidade de um sistema implica uma avaliação independente das demais que podem ser aplicadas (como a avaliação dos impactes ambientais, da vulnerabilidade, entre outras) (González, 2017b). No entanto, é importante sublinhar que a relação da sensibilidade com as tensões e a capacidade adaptativa deve ser, sempre que possível, analisada no âmbito de qualquer avaliação feita (Hinkel, 2011).

Como exemplo, a avaliação da vulnerabilidade deve representar uma espécie de guia concebido para analisar se as ações propostas contribuem para a redução de riscos dos sistemas (Adger, 2006), por isso, a avaliação da sensibilidade ambiental, analogamente, deve analisar o grau de afetação das áreas pelos stresses exteriores ao sistema que representa o meio urbano.

A constatação da necessidade de trabalhar em metodologias que possam ser adotadas na avaliação da sensibilidade já tinha sido feita por McCarthy et al. (2001) no documento gerado para a IPCC no âmbito das alterações climáticas. Nele é referida a importância da observação e monitorização dos sistemas e das forças atuantes para a quantificação da sensibilidade de um sistema, definindo os modelos de impacto como expressores da sensibilidade.

A quantificação dos limites e interações das respostas dos sistemas é pouco desenvolvida e, por isso, é necessário investir e melhorar os modelos utilizados para tal. Estes devem ser baseados em processos dinâmicos, característica que também devem conter e devem ter em conta a previsão de cenários futuros ligados à situação socioeconómica, ao uso do solo e às mudanças ambientais (McCarthy et al., 2001). Estes foram reconhecidos pelos autores como importantes áreas para a avaliação da sensibilidade de um sistema às alterações climáticas.

A avaliação da sensibilidade ambiental surge ligada a documentos gerados no campo do planeamento, nomeadamente ao âmbito das diretivas da União Europeia, como é o caso das Avaliações de Impacte Ambiental (AIA) – onde se definem áreas sensíveis – e da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), a qual espelha uma forma de estimar a vulnerabilidade de uma região (González, 2017a, b). Estes estudos são os efetuados aquando um empreendimento de grandes dimensões e que induz mudanças substanciais ao uso do solo, como indicado na legislação portuguesa e europeia.



Esquema 3.4 – Processo simplificado da Avaliação da Sensibilidade Ambiental. (Fonte: González, 2017a, b; adaptado por: Sousa, 2018)

É no contexto da AIA e da AAE que González (2017a, b) defende a realização da avaliação de sensibilidade ambiental como medição desta qualidade do sistema, realçando a sua capacidade de resposta a desastres e/ou acidentes. Esta avaliação é baseada num conhecimento aprofundado das características técnicas, tendo uma fundação empírica e objetiva, agregadas à subjetividade inerente proveniente dos intervenientes no processo (esquema 3.4).

O grau de sensibilidade ambiental é determinado com base nos conceitos de sensibilidade intrínseca e compreendida, como a figura 3.1 ilustra.

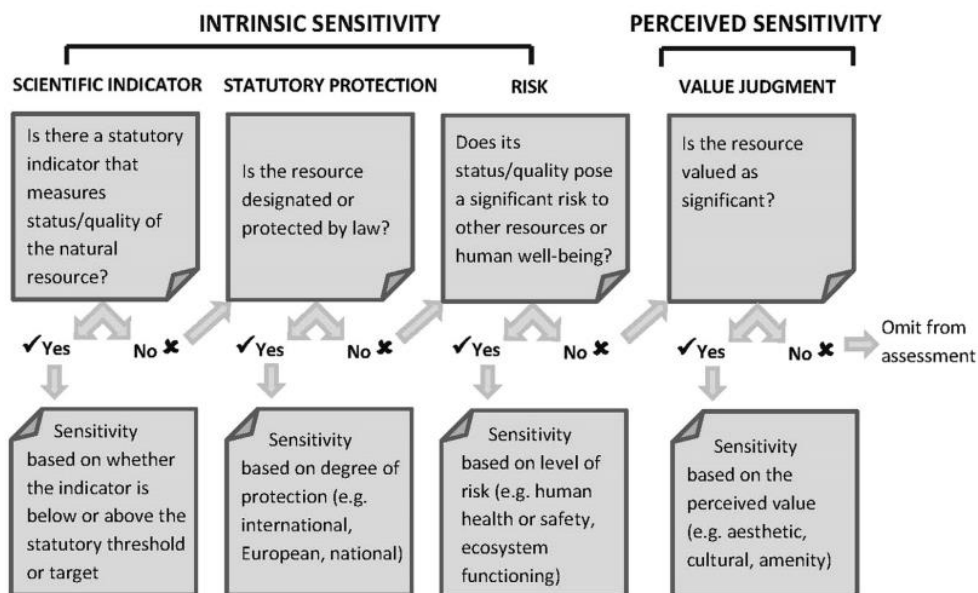


Figura 3.1 – Escolha dos indicadores para a avaliação da sensibilidade ambiental. (Fonte: González, 2017a)

Contudo, existe uma barreira no que toca à avaliação da sensibilidade ambiental: os indicadores a utilizar não têm definição ou valores globalmente aceites pela comunidade científica (Hinkel, 2011; González, 2017a), ou seja, a sua padronização não foi ainda alcançada. Para contornar este facto, são apresentados os conceitos de sensibilidade relativa e sensibilidade total (González, 2017a, b), sendo a primeira baseada na regulação existente – envolvendo a qualidade, proteção legal e o risco eminente associado ao local em estudo – e nos juízos de valor feitos pelos envolvidos; e a sensibilidade total o resultado dos critérios que se sobrepõem e os pesos atribuídos a cada um, na área em análise.

O propósito dos indicadores é sintetizar assuntos complexos em números ou índices de fácil utilização, sendo a ponte entre o mundo académico (os consultores e especialistas) e a necessidade políticas (as organizações e instituições) (Hinkel, 2011). Apesar do nobre desígnio, a literatura deste tema indica que estes instrumentos não passam de uma tentativa falhada de comunicação entre a comunidade científica e a política (Eriksen e Kelly, 2006; Barnett et al., 2008).

Os indicadores desempenham um papel prepotente na gestão das áreas urbanas (Button, 2002), já que propiciam a avaliação da sensibilidade ambiental e, consequentemente, um planeamento mais integrado na natureza e no meio urbano.

Recorrendo à dependência que este conceito apresenta face à vulnerabilidade e às características semelhantes de “indefinição” e “natureza vaga” (Adger, 2006; Hinkel, 2008), as dificuldades encontradas para a criação de um índice e escolha de indicadores são também análogas.

A seleção de indicadores para o estudo da sensibilidade, podem ser extrapolados a partir dos da vulnerabilidade, devido à relação inerente dos dois conceitos e exposta pela equação (1). Tal, implica modelos de previsão e não modelos de simulação, o que leva à teorização de como o meio será afetado no futuro (Hinkel, 2011). Este autor distingue quatro tipos de indicadores:

Quadro 3.1 – Natureza dos indicadores para a avaliação de sensibilidade ambiental, extrapolados pelos aplicados no estudo da vulnerabilidade. (Fonte: Hinkel, 2011; adaptado por: Sousa, 2018)

Natureza do Indicador	Descrição
Dedutiva	Baseados na ciência e nos métodos ou técnicas existentes.
	Só podem ser utilizados para selecionar os indicadores, já que envolvem modelos de avaliação complicados que dificultam a agregação deles.
Indutiva	Implicam o estudo de variáveis indicativas (que são medidas) e a observação, ou seja, uma a informação existente para a construção de modelos estatísticos que explicam o perigo pelas variáveis indicativas.
	Os sistemas em que são aplicados não podem ser complexos, ou seja, devem ser descritos em poucas variáveis e a informação disponível sobre os mesmos deve ser vasta.
Normativa	Aplicam a lei e as regras acordadas para a sociedade, agrupando-as com juízos de valor dos próprios estudiosos/tomadores de decisão.
	Permitem a agregação dos indicadores através do método da atribuição de pesos.
Não substancial	Representam apenas a estrutura das variáveis indicativas (covariância, robustez e informação disponível).
	São um recurso para o estudo dos restantes argumentos.

Com base no quadro acima, a literatura especifica seis propósitos para a escolha da natureza dos indicadores para a avaliação da vulnerabilidade, os quais podem ser adotados na avaliação da sensibilidade ambiental (Hinkel, 2011):

- Identificar a mitigação desejada;
- Identificar entidades vulneráveis (ou sensíveis);
- Alertar para as alterações climáticas;
- Alocar fundos nas regiões vulneráveis (ou sensíveis);
- Monitorizar a performance da adaptabilidade política;
- Conduzir e incentivar a pesquisa científica.

Uma nota importante no trabalho de Hinkel (2011) é que destes, apenas o segundo se mostra como um indicador útil (quando aplicado à escala local e os sistemas são pouco complexos podendo ser reduzidos a poucas variáveis) para o estudo da vulnerabilidade.

Na escolha dos indicadores ambientais devem ser tidas em conta as diferentes interações entre as causas de degradação ambiental e os impactes finais (Button, 2002). É implícita a necessidade de estabelecer linhas mestres que relacionem os danos e as atividades humanas que estão a ser levadas a cabo no meio urbano.

A escolha dos indicadores pode ser dividida em cinco critérios chave (Button, 2002):

- i. São representados por números pequenos que refletem assuntos complexos;
- ii. Devem ser utilizados apenas um ou dois indicadores para representar os sectores com efeitos multidimensionais;
- iii. São diretamente afetados pelas condições com que estão relacionados;
- iv. A sua função deve acompanhar e antecipar as mudanças ambientais, sendo que os seus componentes devem ser fáceis de coletar e quantificar;
- v. A sua consistência é essencial para a uniformidade da informação.

3.2.2.2. Exemplos de aplicação

A avaliação da sensibilidade é um processo ainda moroso e complexo, como se pode ver pelos passos propostos acima. O maior obstáculo é as poucas aplicações que existem desta avaliação, dividindo-se em territorial e ambiental. Apesar da avaliação da sensibilidade territorial estar mais ligada ao tipo de sistemas em estudo (sistemas urbanos), o estudo da avaliação da sensibilidade ambiental traz benefícios para melhor compreender este conceito e o que avalia. Assim, o conhecimento do que é feito a nível de ambas as esferas da sensibilidade é fundamental para se forme uma proposta no futuro.

O mapeamento da sensibilidade acompanha a sua avaliação em qualquer um dos casos, devido à facilidade de representação de resultados e à sua simplificada compreensão.

- Avaliação da sensibilidade territorial (baseada no estudo de Treu et al., 2004)

No âmbito do projeto QUARTER, já mencionado acima, Treu et al. (2004) avaliam a vulnerabilidade territorial a partir da análise da sensibilidade territorial. A figura 3.2, abaixo, é uma referência para entender o processo seguido.

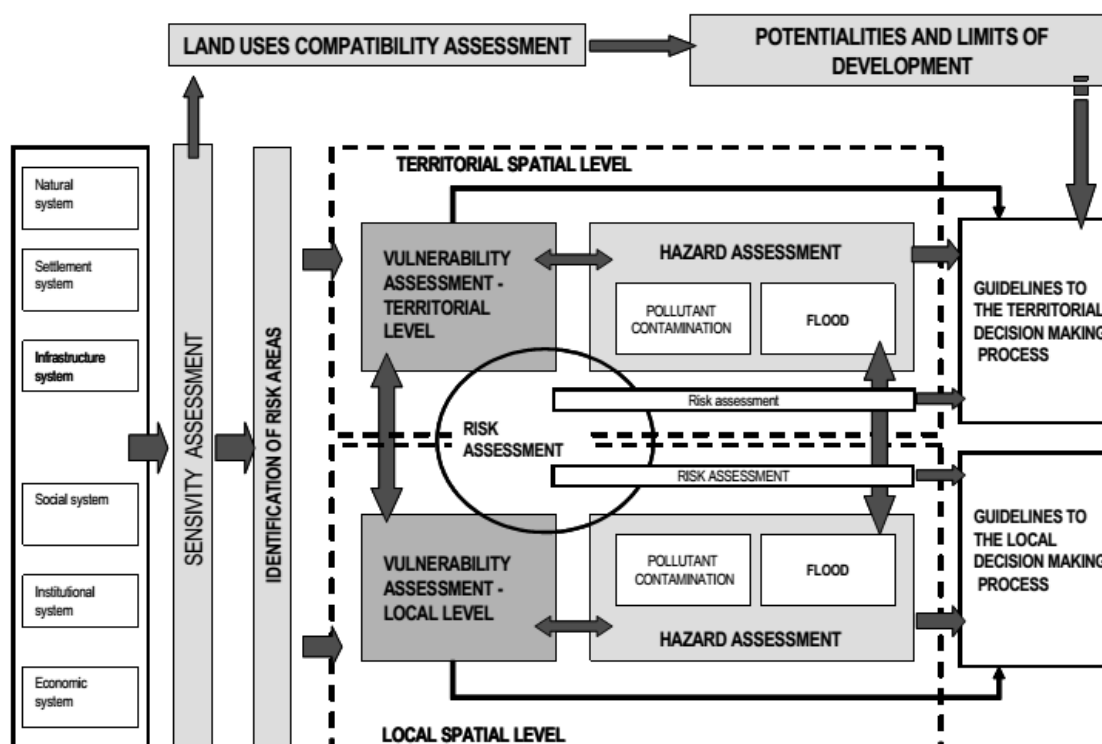


Figura 3.2 – Estrutura da metodologia para análise e avaliação da vulnerabilidade. (Fonte: Treu et al., 2004)

A avaliação da sensibilidade tem como base os sistemas natural, o de compensações, de infraestruturas, o social, institucional e económico. O seu propósito é essencial para avaliar a compatibilidade dos usos do solo e, por sua vez, determinar as potencialidades e limites do desenvolvimento na área específica.

A metodologia subjacente define três fases para a avaliação da vulnerabilidade: a análise preliminar, a avaliação da sensibilidade e a análise específica de diferentes perigos. O objetivo desta avaliação é de identificar o sistema de intervenção que minimiza a vulnerabilidade territorial, ou seja, aquele que melhor se enquadra nas condições do meio e que potencia os seus atributos.

Quadro 3.2 – Fases da avaliação da vulnerabilidade territorial. (Fonte: Treu et al., 2004; adaptado por: Sousa, 2018)

Fase	Descrição	Parâmetros	Indicadores
Análise Preliminar	Recolha de informações locais: tipo de sistema; componentes; documentação disponível; escala de intervenção.	Fatores humanos e ambientais	Densidade populacional
			Áreas e edifícios
			Tipo de uso dos edifícios
Avaliação da sensibilidade	Identificação das áreas em risco; Avaliação da compatibilidade do solo.	Sistema de conhecimento	Índice de sensibilidade territorial
			Vulnerabilidade territorial preliminar
Avaliação da vulnerabilidade	Estudo da exposição aos perigos e riscos.	Alojamento residencial	Idade
			Nível de educação
			Rendimento
			Acessibilidades
		Áreas produtivas e Serviços públicos	N.º de habitantes
			Tipo de atividade
			Acessibilidades
		Áreas e estrutura agrícola	Tipo de criação
			Tipo de cultivo
		Áreas ambientais	Tipo de área
		Nós e Redes	Tipo de nó/rede
			Hierarquia
			Importância

Os indicadores da sensibilidade territorial estão diretamente relacionados com os indicadores da vulnerabilidade territorial, uma vez que a base do índice são os parâmetros considerados para a avaliação da vulnerabilidade, que se combinam com os usos do solo anteriormente identificados e com os fatores de ponderação (redes de infraestruturas e de tecnologias, áreas e edifícios estratégicos).

Com base no índice desenvolvido e devidamente cotado por cada entidade responsável do planeamento, é avaliada a vulnerabilidade territorial preliminar através do estudo da relação entre a sensibilidade já estabelecida, a exposição e o perigo, destacando-se os casos mais preocupantes para a avaliação de vulnerabilidade completa.

- Avaliação da sensibilidade ambiental

A avaliação da sensibilidade ambiental é um processo mais comum do que a avaliação da sensibilidade territorial. No entanto, as avaliações de forma compreensiva e integrada são escassas, prevalecendo as avaliações de sensibilidade em relação a um estímulo ou pressão externo ao sistema, como por exemplo, relativas às alterações climáticas, às atividades humanas (como a atividade mineira), aos acidentes ambientais (como a derramamentos de petróleo ou derrocadas de arribas) ou mesmo aos riscos climáticos (como a tempestades ou temperaturas extremas).

Buckley (1982) foi o autor de uma das primeiras avaliações de sensibilidade ambiental ligadas ao planeamento, tendo incidido sobre o território australiano. Nikolova e Gikov (2013), Tsou et al. (2017) e González (2017b) são os autores de três avaliações de sensibilidade compreensivas, sendo que a primeira foi realizada na Bulgária, a segunda na China e a terceira na Irlanda. Todas utilizam os sistemas de informação geográfica e dados de sensoriamento remoto nas suas avaliações, no entanto, a primeira tem uma maior preocupação com o planeamento do território municipal, enquanto que as restantes têm um âmbito ambiental.

Exemplo de aplicação: Austrália

A avaliação e mapeamento da sensibilidade ambiental é aplicado, por Buckley (1982), numa zona árida da Austrália destinada ao desenvolvimento da atividade mineira, mas é tentada uma abordagem generalizada.

Neste caso, o mapeamento da sensibilidade ambiental resulta da comparação entre a situação atual e os resultados obtidos devido a ações ou eventos semelhantes passados. Para tal, a informação a ser recolhida destina-se à definição de parâmetros e critérios, que culminam na estimativa da sensibilidade ambiental, posteriormente representada no mapa final.

A definição de parâmetros implica a delimitação da área de estudo e de outras que possam ser influenciadas pelas ações lá desenvolvidas, bem como os projetos em consideração; a identificação de quaisquer fatores que possam causar pressões na área, específicos de projetos ou não; a distinção do tipo de respostas que o ambiente pode produzir; e a escala a que se deve trabalhar.

Os critérios referem-se à distinção de diferentes unidades ambientais ou à determinação da sensibilidade. No primeiro caso, cada lote é contornado a partir de uma imagem remota, sendo diferenciados os vários tipos de uso do solo e vegetação. Enquanto que no segundo, é utilizada uma contextualização comparativa para obter a resposta provável da aplicação de cada estímulo, sendo esta informação a base da estimativa.

Ambos os critérios são combinados a partir de uma abordagem em três etapas:

- i. Mapeamento Preliminar – são representadas as unidades ambientais e incorporados os parâmetros físicos e biológicos relevantes através da sobreposição de camadas;
- ii. Estudo do Solo – é definida a escala (a qual está dependente das características e desenvolvimento da área, tal como do tempo disponível) e é verificada a exatidão do mapa preliminar, sendo acrescentada informação referente aos parâmetros que podem ser medidos ou estimados diretamente;
- iii. Mapa Posterior – é revelado pelos estudos do solo e é integrado no mapa preliminar.

Face aos critérios e à sua utilização, é possível estimar a sensibilidade relativa de cada lote para cada pressão ou stress identificado, criando um índice de escala, no qual os fatores físicos são convertidos em números. Este processo implica uma perda de informação, mas é essencial para a operacionalização do conceito e para a produção de um mapa compreensivo único com um índice geral - resultando da soma dos índices individuais ou da adoção do valor máximo do índice relativo.

O mapa final é obtido pela delimitação dos lotes do mapa preliminar, pelos componentes chave da sensibilidade e pela representação colorida do índice geral.

Exemplo de aplicação: Bulgária (Lom)

Nikolova e Gikov (2013) desenvolveram uma avaliação da vulnerabilidade a riscos climáticos para o município de Lom, na Bulgária. Esta avaliação tem associada, diretamente, o estudo da sensibilidade do território a esses riscos, uma vez que a vulnerabilidade depende do tipo de perigo, da sensibilidade inerente do sistema, da sua resiliência e da capacidade de adaptação.

A metodologia utilizada pelos autores é semelhante à adotada para a avaliação da vulnerabilidade no setor agrícola (VAST-Agro) face às alterações climáticas ao nível da comunidade, desenvolvido por Garcia e Quek (2012). A vulnerabilidade é avaliada a partir da exposição e da sensibilidade, dependendo da diferença entre a capacidade adaptativa e o potencial impacte.

A abordagem utilizada por Nikolova e Gikov (2013) envolve a identificação dos diferentes riscos climáticos que afetam o município e dos sistemas que são expostos e sensíveis a cada risco, a avaliação da exposição, da sensibilidade e da capacidade de reação da área, sendo posteriormente criados índices tanto da capacidade de reação, como dos potenciais impactes e da vulnerabilidade. Por último, são elaborados os mapas da exposição, sensibilidade e da capacidade de reação.

O grau de sensibilidade de cada sistema socioeconómico é calculado com base no grau de exposição do sistema a cada risco identificado, sendo a sensibilidade total o resultado do peso atribuído à exposição dividido pelo número de sistemas expostos. O índice é composto por seis níveis de sensibilidade: os mais baixos representam uma baixa sensibilidade e os mais altos, alta sensibilidade.

Exemplo de aplicação: Irlanda

O estudo conduzido por González (2017b) foi antecedido por uma tentativa de conceptualizar uma estrutura consensual sobre a sensibilidade ambiental pela mesma autora.

Na análise elaborada à Irlanda, é utilizada a ESM (Environmental Sensitivity Mapping) Webtool. Esta é uma ferramenta online desenvolvida para mapear a sensibilidade ambiental. Para González (2017b), a premissa base é que a sensibilidade ambiental da área de estudo precisa ser examinada e harmonizada para antecipar, identificar e caracterizar impactos potenciais, de acordo com os requisitos da diretiva da União Europeia para a Avaliação Ambiental Estratégica.

A autora parte de um modelo analítico, examinando as características da área do plano/programa que o tornam suscetível e é suscetível de ser afetado pelas ações propostas. Tendo como objetivo possibilitar um exame espacial sistemático e rápido de sensibilidade ambiental, bem como mostrar o potencial de conflitos de uso do solo.

O mapeamento testado por González (2017b) tem em conta:

- a localização geográfica e extensão da área afetada e suas características ambientais;
- a sensibilidade intrínseca/ “compreendida” dos critérios ambientais sobrepostos na área; e
- a significância atribuída a tais critérios.

Para tal foram reunidos os critérios ambientais relevantes presentes na Avaliação Ambiental Estratégica, aos quais foram atribuídos valores em consulta com especialistas e, posteriormente, pesos a cada tema da avaliação.

A consulta com especialistas das diferentes áreas que é envolvida nos pesos atribuídos apoia a noção de que a significância do impacte pode ser associada à importância ou ao valor que os especialistas e as partes interessadas colocam no recurso ambiental.

De forma a harmonizar a sensibilidade, foram organizados dois workshops e consultas individuais.

Uma abordagem semiestruturada foi adotada para conceptualizar a sensibilidade e, assim, atribuir pontuações relativas aos conjuntos de dados espaciais. Isso permitiu ter em conta as medidas legais e os riscos, bem como a opinião de especialistas.

No primeiro workshop foi escolhida a escala para a atribuição de pesos (1 a 3) e foram dadas pontuações preliminares de sensibilidade relativa de cenários ambientais, baseadas em limites, metas, designações e riscos legais, quando aplicável. Para tal, formaram-se quatro grupos de trabalho de acordo com o que entenderam ser os quatro temas principais: biodiversidade, fauna, flora e urbanismo; ar, água e clima; solo, geologia e património cultural; e população e bens materiais.

As regras de harmonização aplicadas assumem que quanto maior a sensibilidade de um critério ambiental, maior será a sua pontuação.

Aquando o segundo workshop, as pontuações acordadas no primeiro, por cada grupo temático, foram abertas ao debate geral - proporcionou a oportunidade de uma revisão interdisciplinar da pontuação de sensibilidade para que o consenso geral fosse alargado. Posteriormente, todos os critérios não abordados pelos grupos de trabalho (por falta de especialistas neles) foram discutidos em sessões individuais.

O resultado deste trabalho foi a seleção final dos indicadores que devem ser tidos em conta na avaliação de sensibilidade ambiental, bem como a forma como estes a influenciam (se a sua sensibilidade é alta ou baixa, representando mais ou menos uma preocupação para o meio):

- Biodiversidade, fauna, flora, urbanismo – Nos 3 temas iniciais as pontuações foram mantidas (sensibilidade alta) e o consenso foi alcançado apesar de se reconhecer uma certa parcialidade dos especialistas no que toca à biodiversidade. O urbanismo apesar de ser um critério subjetivo conseguiu total consenso, uma vez que os desenhos foram percebidos e pontuados de acordo com o seu design (sensibilidade alta).
- Água, ar e clima – Ideias contraditórias quanto aos recursos hídricos: os pobres e de mau estado já correm o risco de atingir metas estabelecidas e são mais suscetíveis a poluição adicional enquanto que os de alta qualidade implicam alta sensibilidade, pois é muito mais difícil alcançar uma alta qualidade e é um requisito da WFD (Water Framework Directive – Diretiva Quadro da Água) para manter a qualidade da água nesse nível. Assim, foi decidido que a sua sensibilidade é moderada. A qualidade do ar não é uma preocupação, tendo baixa sensibilidade. Quanto ao clima, o único dado disponível é referente às cheias (sensibilidade alta devido ao risco que representam para o desenvolvimento de atividades humanas).
- Solo, geologia e património – Não se considerou viável pontuar tanto a geologia quanto os solos, dado o conhecimento atual sobre sua suscetibilidade, sendo exceção as propriedades chave relacionadas, como riqueza ou permeabilidade. O especialista do solo recomendou ter solos bem drenados e mal drenados como conjuntos de dados espaciais separados e atribuir-lhes ambos um índice de sensibilidade moderado. Quanto ao

património: NIAH (National Inventory of Architectural Heritage – Inventário Nacional de Património Arquitectónico) e RMP (Record of Monuments and Places – Registo de Monumentos e Lugares) têm sensibilidade moderada e alta.

- População e bens materiais – Ambos acabaram por ser retirados da avaliação de sensibilidade ambiental por não se achar serem pertinentes para tal: área com maior ou menor densidade populacional, crescimento ou decréscimo da população traz diversas opiniões sobre a pontuação que deverá ter no que toca à sensibilidade; neste tema apenas a qualidade da água potável é que tem lugar na avaliação da sensibilidade ambiental.

O complicado consenso geral é devido à presença e ausência de medidas legais de acordo com a legislação da União Europeia e nacional, que influenciam as perceções, ligando a sensibilidade com os requisitos de proteção e conservação. A falta de medidas legais específicas para certos conjuntos de dados tornou-os menos sensíveis do que os protegidos/designados.

Foi argumentado que os juízos subjetivos baseados em evidências que refletem os valores da sociedade podem ser considerados credíveis, logo a estrutura e conhecimentos adotados no estudo a partir de especialistas na área pode ser entendido como robusto e credível.

Ao longo do estudo, denotaram-se várias discrepâncias. A legislação nacional foi geralmente percebida como tendo o mesmo nível de proteção que a legislação europeia, tornando todas as designações pertinentes como altamente sensíveis, contudo alguns critérios foram exceção à regra como os referentes a pântanos salgados ou zonas de cultivo, que foram caracterizados como áreas de sensibilidade moderada. Outra disparidade está relacionada com os resultados divergentes que apontam para a parcialidade do grupo temático, ou seja, as agendas profissionais influenciaram preferências e opiniões.

No que toca às ferramentas de suporte à decisão, baseadas em Sistemas de Informação Geográfica (SIG), que possuem pressupostos ou pesos embutidos, como no caso do ESM Webtool, a transparência e a capacidade de suportar avaliações e decisões consentidas podem ser comprometidas, a menos que as regras sejam claramente definidas e comunicadas.

A experiência e o papel administrativo dos que contribuíram para a atribuição de pontuações foram os responsáveis para alcançar um consenso sobre critérios e significados. Este é essencial para encontrar uma alternativa de planeamento aceitável pelos múltiplos indivíduos envolvidos na tomada de decisões.

Exemplo de aplicação: China (Hangzhou)

Tsou et al. (2017) apresentam uma aplicação prática da avaliação da sensibilidade ambiental, onde incluem os diferentes indicadores e os critérios que utilizaram para selecioná-los. Estes combinam a situação atual do sistema com a avaliação dos vários componentes para a produção de um índice. Primeiro selecionam os indicadores, depois os critérios e por fim atribuem-se pesos aos primeiros com base nos critérios.

Com base no estudo do local e na sua cultura, aspetos sociais e económicos, os autores apontam as condições topográficas, o tipo de uso do solo, a intensidade de desenvolvimento regional e a sensibilidade eco-ambiental como indicadores primários, sendo que cada um apresenta indicadores secundários para melhor serem avaliados – quadro 3.3.

Quadro 3.3 – Indicadores primários e secundários. (Fonte: Tsou et al., 2017; adaptado por: Sousa, 2018)

Indicador Primário	Indicador Secundário
Condições topográficas	Elevação
	Inclinação
Tipo de uso do solo	Uso do solo
Intensidade de desenvolvimento regional	Distância de áreas residenciais
	Distância de arruamentos principais
	Densidade populacional
Sensibilidade eco-ambiental	Distância de áreas eco-ambientais sensíveis

As condições topográficas de dada região têm um profundo impacto no tipo de atividades que são possíveis de realizar, sendo também determinantes para a possibilidade de desastres naturais ocorrerem devido às suas características inerentes (elevação e inclinação).

Os diferentes tipos de usos do solo implicam diferentes sensibilidades agregadas. Por exemplo, as áreas que se encontram mais regularizadas pela mão humana, apresentam uma estabilidade maior (mesmo que artificialmente) e por isso, a sua sensibilidade é reduzida - ao contrário dos espaços naturais com pouca intervenção antropológica, como florestas, que têm uma elevada sensibilidade.

A rápida urbanização tem três elementos chave: a distribuição de residentes, a acessibilidade rodoviária e a densidade populacional. Neste caso, o nível de sensibilidade depende do quão favorável é o desenvolvimento de áreas construídas e se a região é capaz de albergar determinada população, tendo em conta o ambiente ecológico.

A sensibilidade eco-ambiental consiste na delimitação da localização de espaços sensíveis para que sejam contabilizados como áreas sensíveis.

Os níveis de sensibilidade são importantes para o posterior cálculo da capacidade de carga urbana, uma vez que são combinadas as áreas ambiental e ecologicamente protegidas com o padrão de construção do solo e com a capacidade máxima que os recursos do solo urbano conseguem suportar. Assim, é possível avaliar a capacidade que os recursos do solo têm para responder e suportar as necessidades e a população atual, como abaixo se irá destacar.

Do estudo feito por Tsou et al. (2017) foram retiradas as seguintes conclusões:

- Áreas muito sensíveis correspondem a florestas, aquíferos e às suas envolventes, ou seja, a sua intensidade de desenvolvimento é quase nula tal como a sua densidade populacional e, por isso, a sua sensibilidade ecológica é elevada;
- Áreas moderadamente sensíveis, onde estão localizadas atividades agrícolas e pequenas aldeias pouco desenvolvidas e com baixa densidade populacional longe dos centros urbanos, são ainda muito sensíveis ecologicamente;
- Áreas pouco sensíveis estão concentradas nas áreas suburbanas, tendo alta densidade populacional - são o local de vanguarda da expansão e a zona de transição do meio urbano para a natureza;
- Áreas não sensíveis, caracterizadas pela sua paisagem totalmente artificial devido ao impacto das atividades humanas na região e pelo elevado grau de urbanização e elevada

densidade populacional associados ao intenso desenvolvimento regional, estão relacionadas com os centros urbanos, onde a natureza deve ser protegida para que o equilíbrio dos usos do solo seja melhorado - a sensibilidade ecológica destes locais é diminuta.

A divisão do território nestas diferentes áreas aumenta a conscientização para o importante papel que o controlo do espaço tem na regulação do uso do solo.

À sensibilidade está diretamente associada o conceito de capacidade de carga urbana, que se mostra essencial para a avaliação da sensibilidade ambiental (Tsou et al., 2017).

3.3. A SENSIBILIDADE COMO MEDIDA DA CAPACIDADE DE CARGA

Anteriormente foi visto que os ecossistemas urbanos evoluem no tempo e no espaço como resultado das interações dinâmicas entre os processos socioeconómicos e biofísicos.

As cidades são como sistemas complexos ecológicos dominados por humanos, que se distinguem dos naturais devido não só à unicidade dos diversos fatores envolvidos - clima, solo, hidrologia, população, fluxos de energia e de matéria (Irankhahi et al., 2017) - mas também ao profundo impacto que as atividades humanas têm neles (George e Kini, 2016), o que os torna em ecossistemas artificiais compostos por elementos naturais e sociais (Xu e Xie, 2012).

Tehrani e Makhdoum (2013) escolhem olhar para a cidade com uma perspetiva mais ecológica e baseada no metabolismo urbano, considerando-a como um ecossistema heterotrófico dependente das entradas de energia e materiais, combinadas com a capacidade de absorver emissões e resíduos, e onde as atividades humanas afetam a função e estrutura do ecossistema urbano.

A urbanização das cidades faz parte da evolução e do desenvolvimento urbano. O êxodo rural é um fenómeno que acelerou o crescimento dos centros urbanos devido à chegada constante de população a estes locais, onde é maior a oferta de serviços de administração pública e empresas, segurança e eficiência que existe nas cidades, criando mais oportunidades económicas e mais ricas, o que contribui para uma melhor qualidade de vida (Wei et al., 2016). As qualidades enumeradas na cidade são as vantagens que esta possui face às zonas rurais e suburbanas, sendo responsáveis pelo contínuo processo de urbanização (Widodo B. et al., 2015).

A urbanização é, então, um processo progressivo que gera formas rápidas importantes para o crescimento económico das áreas urbanas. Estas desempenham um papel essencial na sociedade, já que é nelas que se concentra a população e as suas atividades económicas e sociais (Wei et al., 2016).

As características descritas referentes à urbanização - processo crescente devido ao rápido crescimento da população (Lane et al., 2015), à maior utilização dos serviços urbanos, ao aumento da produção e do consumo, e ao consequente célere desenvolvimento socioeconómico (Xu e Xie, 2012) - contribuem para o acréscimo de pressão nos recursos do solo urbano (Irankhahi et al., 2017; Widodo B. et al., 2015). Estes fatores põem em confronto a população e o território, dado que a procura e a oferta não são ambos infinitos e é preciso um equilíbrio para ambos consigam subsistir (Tsou et al., 2017).

São inúmeros autores que denominam o confronto, ou seja, os problemas complexos gerados, como “doenças” urbanas (Irankhahi et al., 2017; Wei et al., 2016). Exemplos dessas “doenças” são a degradação do ambiente (poluição, degradação ecológica, alterações climáticas), empobrecimento das infraestruturas, insuficiência dos serviços públicos e o aproveitamento e uso do solo descontrolado (Wei et al., 2016; Widodo B. et al., 2015; Lane et al., 2015). São as atividades humanas as que mais

contribuem para estas “doenças”, uma vez que são também as que causam intervenções mais profundas e alterações mais radicais no meio urbano (George e Kini, 2016).

As “doenças” urbanas geram problemas de ecologia urbana devido aos desequilíbrios no seu metabolismo, ou seja, nos fluxos de energia e materiais. As mudanças ambientais resultantes são notórias e têm respostas não-lineares, inesperadas e severas quando os limites ambientais são ultrapassados (Tehrani e Makhdoum, 2013). A cidade fica mais vulnerável quando exposta a estes fatores de stress, tornando a sustentabilidade mais difícil de atingir.

O desenvolvimento sustentável é o objetivo principal do planeamento e da política e é sinónimo de responsabilidade e ética ambiental (Wei et al., 2016; Widodo B. et al., 2015).

Uma das formas que Widodo B. et al. (2015) encontra para manter o equilíbrio entre a sustentabilidade e os empreendimentos a realizar para responder às necessidades humanas que vão surgindo é considerar a disponibilidade que o solo apresenta para as atividades que se pretendem realizar aquando as permissões para a construção e uso do solo, acompanhando este estudo de um mapeamento dos usos que o solo acarreta.

O controlo, a gestão, a regulação e monitorização do uso do solo e das pressões no mesmo têm vindo a tomar um papel essencial (Tehrani e Makhdoum, 2013), especialmente devido ao processo de urbanização, dando ao planeamento territorial uma dimensão maior do que antigamente e alargando o seu foco para além do ambiente construído, englobando todos os aspetos ambientais que devem ser combinados de forma justa para garantir o equilíbrio ambiental (Widodo B. et al., 2015; Xu e Xie, 2012).

A sustentabilidade e a sua integração nas esferas sociais, ambientais e culturais; bem como, o equilíbrio e a utilização ponderada dos recursos urbanos representam os grandes objetivos e desafios do meio urbano, permitindo a sobrevivência humana e o desenvolvimento social (Tsou et al., 2017; Button, 2002).

A Comissão Mundial do Ambiente e Desenvolvimento (CMAD) definiu o desenvolvimento sustentável como “*o desenvolvimento que dá resposta às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras darem resposta às suas próprias necessidades*” (Brundtland, 1987). Atualmente, este é um tópico obrigatoriamente abordado aquando a discussão do ordenamento do território e, por isso, apesar das várias descrições, a sua definição e objetivos são claros e consensuais. Por exemplo, a leitura que Camagni faz do desenvolvimento urbano como “*o processo sinérgico de integração e evolução entre os grandes subsistemas que compõem a cidade (económico, social, físico e ambiental), garantindo à população local uma certa qualidade de vida a longo prazo sem comprometer as possibilidades de desenvolver a sua envolvente e contribuir para reduzir os efeitos negativos do desenvolvimento da biosfera*” (Wei et al., 2016) é semelhante à da CMAD.

A infinita (e insustentável) expansão das áreas urbanas, acompanhada da alta concentração de população e atividades económicas, eventualmente irá exceder o “limite de capacidade urbana”, ou seja, o futuro desses locais fica em risco, tornando-se pouco próspero devido à deterioração dos aspetos socioeconómicos e ecológicos (Irakhahi et al., 2017). Então, a limitação da capacidade urbana (ou capacidade de carga urbana) é uma medida para a sustentabilidade, sendo esta uma condição necessária e suficiente para que o limite da capacidade de carga não seja atingido (Wei et al., 2016).

A análise da capacidade de carga do meio urbano é essencial para compreender e saber como agir para garantir a sua sustentabilidade. Por esta razão, a revisão de literatura deste conceito é essencial para

não só conhecer as suas origens e bases, como também para perceber as suas aplicações e implicações no planeamento do território.

3.3.1. DEFINIÇÃO DE CAPACIDADE DE CARGA

A capacidade de carga surgiu nas ciências naturais, em ramos como a ecologia ou o ambiente, migrando para outras disciplinas como a sociologia ou o planeamento territorial (Irankhahi et al., 2017).

Na ecologia, a capacidade de carga é uma interação entre os organismos e o ambiente que os envolve (Xu e Xie, 2012). De acordo com Rees e Wackernagel (1996), Xu e Xie (2012), Wei et al. (2016) e George e Kini (2016), é definida como o número máximo de indivíduos que uma qualquer área consegue suportar ao longo de um curto período de tempo dentro dos seus limitados recursos naturais e sem degradar os ambientes natural, social, cultural e económico das gerações presentes e futuras, sendo uma característica finita do solo.

Os estudiosos do ambiente também adotaram esta característica para analisar os seus sistemas, sendo, a capacidade de carga ambiental, essencialmente, a comparação entre a procura ilimitadas e a oferta limitada (Widodo B. et al., 2015). A capacidade de carga ambiental é uma forma de medir a capacidade que o ambiente possui para suportar os seres vivos, equilibrando-os em simultâneo com a capacidade de absorver energia e/ou com outros componentes que estão relacionados com o meio (Santoso et al., 2014).

A capacidade de carga funciona como o limite do sistema, ou seja, enquanto a sua capacidade não é atingida a sobrevivência e proliferação estão asseguradas, mas quando é excedida, surgem os impactes negativos que provoca. Assim, a capacidade de carga é reconhecida como o limite abaixo do qual, a dimensão da população é possível de ser suportada pelo ecossistema, de forma sustentável (Campbell, 1998).

É importante sublinhar que a grande diferença entre a capacidade de carga ecológica e ambiental se encontra no tipo de relações que estes dois campos estudam: a ecologia estuda as relações dos seres vivos com o ambiente que os rodeia, enquanto que as ciências ambientais estudam apenas as relações no próprio ambiente, ou seja, as condições biológicas, físicas e químicas que permitem o desenvolvimento dos organismos.

A passagem do conceito ecológico para urbano foi proposto por Thomas Malthus, no século XVIII, o qual renomeou-o como capacidade de carga humana. Esta avalia qual a dimensão total da população humana que o solo consegue sustentar sem destruir o ambiente social, natural e cultural e sem danificar permanentemente a capacidade de carga (Santoso et al., 2014; Wei et al., 2016; George e Kini, 2016). Para Malthus, este conceito tomou um lugar importante no planeamento, uma vez que enquanto que a população cresce exponencialmente, os recursos naturais continuam a ser finitos e vitais para a qualidade e sobrevivência da vida humana (Lane, 2010).

O passo que Malthus tomou foi estender a dimensão principal da capacidade de carga além dos recursos naturais, considerando também os fatores complexos antrópicos, como é o caso da sociedade, economia, cultura, entre outros.

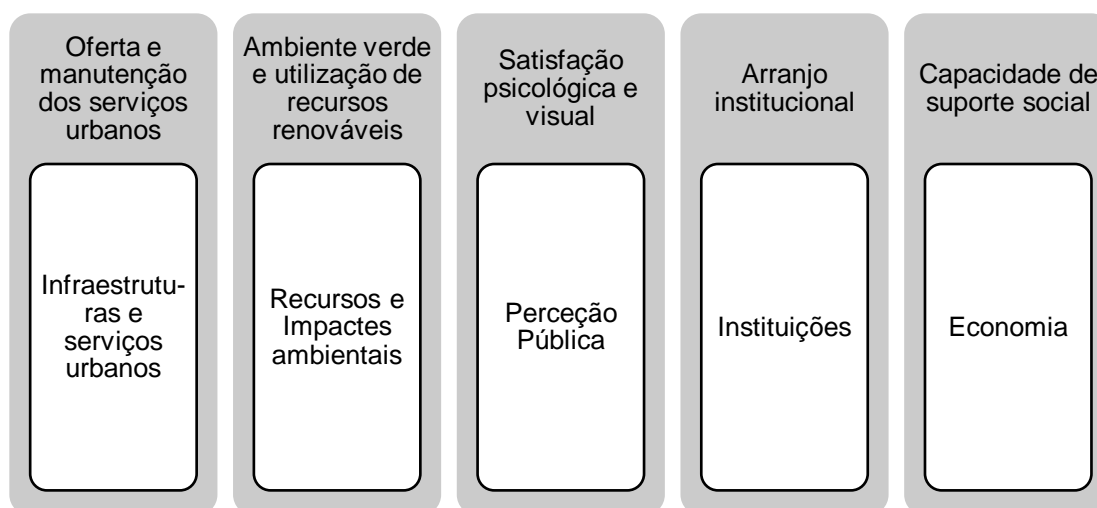
Com o crescimento da urbanização, muitos foram os autores que começaram a utilizar este conceito aplicado ao meio urbano: Godschalk e Parker (1975) definem a capacidade de carga urbana como a determinação da capacidade que o ambiente natural e artificial (construído) apresentam de suportar a procura dos seus mais variados usos; mais tarde, Schneider et al. (1978) acrescentaram à definição a

capacidade que os sistemas naturais e antrópicos devem possuir para absorverem o crescimento da população e/ou o desenvolvimento físico com o mínimo de danos possíveis.

Atualmente, a capacidade de carga representa o nível de atividades humanas, crescimento populacional e desenvolvimento físico que pode ser sustentado pelo ambiente urbano sem causar a sua degradação ou danos irreversíveis (Oh et al., 2005; Tsou et al., 2017). A capacidade de carga imperativa, destacada por Lane (2010), contribui para a responsabilidade e ética face ao ambiente, colaborando para um futuro uso do solo mais sustentável e justo ao conectar a população e limitar sua dimensão às regiões onde se localizam. Logo, a capacidade de carga estabelece relações causais diretas entre a paisagem específica, escala temporal e a população, bem como ligações inerentes a estes aspetos e a sistemas de uso do solo e de função social (Lane, 2010).

Segundo Wei et al. (2016), a capacidade de carga urbana funciona como fundação teórica e base metodológica para o desenvolvimento urbano sustentável, sendo multidimensional e resultante da relação harmoniosa entre os recursos naturais, a bioecologia, o crescimento demográfico e as atividades humanas socioeconómicas. O conceito definido por estes autores, sublinha a ideia de que as áreas urbanas têm um certo limite, a partir do qual o ambiente passa a ser afetado permanentemente. Tehrani e Makhdoum (2013) consideram que o limite é o conjunto de valores definidos como aceitáveis para os indicadores de carga ambiental, como o estado natural, a população, os recursos consumidos, a emissão e produção de resíduos e os equipamentos urbanos.

Wei et al. (2016) dividem os componentes da capacidade de carga urbana em cinco áreas distintas:



Esquema 3.5 – Cinco áreas principais da capacidade de carga. (Fonte: Wei et al. (2016); adaptado por: Sousa, 2018)

Apesar do termo “capacidade de carga urbana” ser o mais utilizado, devido à cada vez mais alargada pesquisa e estudo sobre esta característica do meio urbano, várias são as designações e escalas que são apresentadas. Por exemplo, Tsou et al. (2017) especificam a capacidade de carga apenas ao solo urbano, definindo-a como a quantidade de atividades humanas, crescimento da população, padrões e expansão do uso do solo, bem como, o desenvolvimento económico, social e tecnológico expectável que pode ser tolerada pelo solo urbano. Xu e Xie (2012) consideram a capacidade de carga do ecossistema urbano, ou seja, o conceito é o mesmo, tendo uma designação diferente devido ao modelo que o meio urbano toma, relacionando a sua pressão com o seu estado e a resposta dada. Estes autores estabelecem que a capacidade de carga urbana pode ser usada para caracterizar o estado de saúde, a

segurança e o risco a que o ecossistema urbano pode estar sujeito. Um contributo importante deste estudo por Xu e Xie (2012) é que a capacidade de carga do ecossistema urbano é composta, ou seja, é resultante da interação entre a capacidade de carga ambiental, dos recursos e de desenvolvimento económico e social, podendo ser considerada como capacidade intrínseca do ecossistema urbano (capacidade que possui de se desenvolver sob condições normais) ou capacidade que este pode adquirir (capacidade de resiliência sob condições de stress).

Catton (1986), um especialista da sociologia ambiental e ecologia humana, recupera a ideia da capacidade de carga humana de Malthus e defende que seria mais correto definir a capacidade de carga humana como a carga máxima que o ambiente consegue sustentar de forma segura, ou seja, considera a carga como função da população, consumo de recursos e produção de resíduos. No seu estudo, relaciona a capacidade de carga humana com a capacidade de carga ambiental, classificando a ambiental como um máximo constante da anterior (Catton, 1986). Tal significa que os seres humanos podem consumir os recursos naturais dentro do limite imposto da capacidade de carga ambiental. Esta ideia pode também ser aplicada à capacidade de carga urbana, uma vez que está relacionada não só com a população máxima a ser tolerada, como também com a capacidade relacionada com a utilização do ambiente pelo ser humano (Santoso et al., 2014).

Dadas as inúmeras definições que se formaram, pode-se concluir que capacidade de carga urbana está relacionada com a capacidade de suporte e a capacidade de assimilação do meio urbano, ou seja, não é uma relação fixa, estática ou simples (Santoso et al., 2014) e pode ser alterada por diferentes fatores, como o estado socioeconómico da população e o uso da tecnologia, sendo, portanto, um processo dinâmico do meio urbano (George e Kini, 2016).

Apesar de ser um dos temas com mais destaque atualmente nos estudos elaborados do meio urbano, ainda existe ambiguidade quanto à sua definição, implicação, indicadores e métodos evolutivos (Wei et al., 2016). A indefinição é devida aos elementos integrados e às propriedades associadas ao desenvolvimento urbano, inibindo a eficiência do conceito.

A capacidade de carga é mais do que apenas um conceito ecológico, ambiental ou urbano, é um processo em que as suas limitações devem ser vistas como guias a respeitar e monitorizar (George e Kini, 2016; Irankhahi et al., 2017).

3.3.2. APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO

A capacidade de carga pode ser calculada de duas formas: ou são determinados os limites para além dos quais a mudança é inaceitável ou é definido o grau de desenvolvimento suportado (Tehrani e Makhdoum, 2013). Ou seja, é necessário estabelecer sempre um certo limite para que a capacidade de carga possa ser considerada (Irankhahi et al., 2017).

São seis os obstáculos a ultrapassar para calcular, estimar e avaliar a capacidade de carga:

- i. Tipo de relações envolvidas no conceito – os padrões de vida humana, de produção e consumo são complexos e mutáveis (Santoso et al., 2014);
- ii. Dificuldade de integração das esferas sociais e ecológicas na dimensão económica;
- iii. Tipo de sistema a ser considerado para a determinação da capacidade de carga – sistema fechado, o que não traduz a realidade do meio urbano, já que não tem em conta a interação que as diferentes áreas têm entre si (Widodo B. et al., 2015);
- iv. Tipo de resposta que deve ser gerada pelas políticas e programas territoriais – deve ser apropriada às condições locais, já que varia conforme a população, ambiente, recursos

- naturais e formas de gestão, inibindo a sua homogeneização e dificultando a aplicação de medidas (Widodo B. et al., 2015);
- v. Métodos de avaliação da capacidade de carga – na sua maioria são não-quantitativos, rudimentares e têm falta de rigor (Xu e Xie, 2012; Wei et al., 2016) devido ao grau de subjetividade associado ao próprio conceito; e o
 - vi. Estudo dos componentes da capacidade de carga urbana – é individual, o que falha em compreender totalmente o conceito e negligencia a correta aplicação (Xu e Xie, 2012; Wei et al., 2016).

A carência de estudos empíricos para a avaliação da capacidade de carga é resultante do tipo de análise que requer, uma vez que envolve não só estudos quantitativos, como também qualitativos (Wei et al., 2016).

Na mais simples linguagem, a avaliação deste conceito indica o potencial máximo da população (Wei et al., 2016), quando pré-definidos os limites que podem ser atingidos dentro da sustentabilidade; ou indica a autossuficiência da população restringida a um certo limite geográfico, quando é pré-definido o grau de desenvolvimento a atingir (Lane et al., 2015).

O objetivo principal da avaliação da capacidade de carga é verificar se o ambiente urbano é capaz de alcançar a meta de desenvolvimento proposta, mantendo a saúde do ecossistema urbano (Xu e Xie, 2012). Para tal foram criados os instrumentos de avaliação ambiental – uma série de análises sistemáticas, integradas e com a ajuda da participação pública que asseguram o cumprimento dos princípios para o desenvolvimento sustentável, aplicando-os nos planos, programas e políticas que intervêm no território (Santoso et al., 2014).

O estudo da capacidade de carga urbana pode seguir dois caminhos: concentrar-se num único fator e revelar um entendimento parcial do conceito, ou dedicar-se ao seu lado compreensivo, isto é, são estudadas as relações entre os aspetos económicos, sociais e ecológicos das atividades humanas, providenciando um entendimento completo da capacidade de carga urbana e de como os seus elementos são coordenados (Wei et al., 2016), apesar das dificuldades enumeradas acima.

Tal como qualquer outra característica, para avaliar a capacidade de carga urbana são necessários três passos fundamentais: a escolha dos indicadores, a seleção da metodologia a adotar e o processamento da informação recolhida (Wei et al., 2016).

3.3.2.1. Indicadores

A escolha dos indicadores varia de autor para autor e de acordo com as condições inerentes dos locais, já que dependendo das suas características, são utilizados os indicadores que melhor demonstram o seu estado.

Aquando do estudo da megacidade Hangzhou, na China, Wei et al. (2016), debruçam-se sobre a escolha de indicadores. Estes tiveram a sua origem na revisão de literatura elaborada pelos autores e, posteriormente, selecionaram-se as variáveis dos mesmos com a ajuda da correlação entre os diferentes elementos que encontram. A seleção podia tomar diversos métodos, mas a análise da variância média foi a escolhida devido à sua acessibilidade generalizada (Wei et al., 2016).

Irakhahi et al. (2017), à semelhança de Tehrani e Makhdoum (2013), adotaram os indicadores de pressão urbana propostos pela Comissão Europeia, em 2001, aquando o estudo elaborado por Donatiello (2001), pelo Instituto Nacional de Estatística de Itália (ISTAT). Nele, é feita uma tentativa de encontrar indicadores para analisar a sustentabilidade ambiental em grandes áreas urbanas. Devido

ao elevado número de indicadores utilizados, Donatiello (2001) decidiu agrupá-los em oito temas centrais: ar, energia, áreas verdes, ruído, transportes, resíduos, água e demografia.

Os indicadores fornecidos pelo ISTAT foram estudados, adotando para o meio urbano o modelo ambiental que relaciona as forças propulsoras, as pressões instaladas, impactes resultantes e respostas dadas por ele, normalmente utilizado para a análise da sustentabilidade. A sua utilização análoga no meio urbano pode ser aplicada devido à proximidade e relação vital entre os conceitos de sustentabilidade e capacidade de carga (Tehrani e Makhdoun, 2013).

No entanto, Tsou et al. (2017) propõe considerar o meio urbano como um sistema combinado PRAD (Pessoas-Recursos-Ambiente-Desenvolvimento), no qual, os recursos são o maior constrangimento, já que não é possível movê-los e podem ser não renováveis (como é o caso do solo – o maior e dos mais importantes recursos no meio urbano). Este modelo é mais inclusivo para as atividades humanas e a sua ponderação no solo urbano, no entanto, é o modelo proposto pela Comissão Europeia e por Donatiello (2001) que será adotado devido à escolha clara de indicadores e pelos estudos já efetuados por Irankhahi et al. (2017) e Tehrani e Makhdoun (2013).

3.3.2.2. Metodologias

As metodologias adotadas para a avaliação da capacidade de carga urbana podem ser subjetivas ou objetivas. A diversidade de métodos permite avaliar qual deles é o mais eficiente para a avaliação, partindo com o conhecimento de que os objetivos não são de maneira alguma afetados pelas agendas individuais dos intervenientes no processo (Wei et al., 2016).

A avaliação da capacidade de carga consiste na delimitação geográfica de uma área e verificar se a população é autossuficiente, de acordo com os recursos que possui (Lane et al., 2015). Logo, a capacidade de carga urbana foca a capacidade que o ecossistema urbano tem de suportar os seres humanos e as suas atividades (Xu e Xie, 2012).

O cálculo da capacidade de carga urbana pode ser feito através da análise da pegada ecológica – que é baseado no solo biológico produtivo e nas áreas aquíferas; ou do método dos sistemas índice – avalia a capacidade de carga urbana de modo compreensivo incluindo vários elementos do ambiente, economia, sociedade e recursos do meio (Tsou et al., 2017).

Rees e Wackernagel (1996) associaram à capacidade de carga a ideia concretizada por Wolman (1965) e inicialmente pensada por Marx (Pincetl et al., 2012), nomeadamente, o metabolismo da cidade. Este conceito é semelhante ao metabolismo humano, uma vez que a cidade consome recursos naturais do ambiente e produz resíduos libertados para o mesmo.

O metabolismo urbano é associado a um conjunto de inputs e outputs, produzidos e consumidos pelas cidades, que devem ser equilibrados para garantir a sustentabilidade (Kennedy et al., 2007). Este modo de analisar a cidade e as suas relações internas, tem várias aplicações além das óbvias, como por exemplo, o mapeamento do território conforme a sua resposta a uma nova carga. Quanto à sua aplicação prática para a avaliação da sensibilidade, a informação proveniente deste processo contribui para o exame do impacto que uma nova carga pode ter sobre o território, em diferentes zonas.

Rees e Wackernagel (1996), desenvolveram a Análise da Pegada Ecológica, uma ferramenta útil que mede o uso sustentável dos recursos naturais e a capacidade do solo para suportar a vida humana, ou seja, determina a carga imposta ao solo pelas pressões humanas espaciais. O cálculo pode ser baseado nos compostos do solo urbano ou nos seus componentes (George e Kini, 2016).

A avaliação da capacidade de carga urbana compreensiva implica a introdução do conceito de sensibilidade ecológica que representa o grau de capacidade de adaptação do sistema a distúrbios externos, tendo em conta a resiliência do mesmo após destruição (Tsou et al., 2017). Tal permite que a avaliação seja compreensiva e integrada no meio, tornando-a mais completa e coerente com as condições locais. A pesquisa passa da tradicional isolada, parcialmente produtiva (apenas eram avaliados certos parâmetros) e individualizada, para uma pesquisa integrada focada na segurança ecológica e na evolução do uso do solo (Tsou et al., 2017). Estes autores viabilizam a sensibilidade como medida da capacidade de carga urbana, logo, a avaliação da sensibilidade é a base para a posterior avaliação da capacidade de carga: são combinadas as áreas ambiental e ecologicamente protegidas com o padrão de construção do solo e com a capacidade máxima que os recursos do solo urbano conseguem suportar.

A relação de proximidade e vital entre a análise da pegada ecológica e a avaliação da capacidade de carga permite utilizar esta análise para uma avaliação global da capacidade de carga, já que a análise da pegada ecológica representa a área produtiva necessária para providenciar a renovação de recursos que os seres humanos utilizam e para absorver os seus resíduos, e a capacidade de carga analisa a possibilidade de os recursos locais suportarem as atividades humanas (George e Kini, 2016). Nesse caso, a análise da pegada ecológica pode ser entendida como a inversão da avaliação da capacidade de carga, dado que a constante de uma é o resultado da outra (Lane et al., 2015).



Esquema 3.6 – Relação entre a análise da pegada ecológica e a avaliação da capacidade de carga. (Fonte: Lane et al., 2015; adaptado por: Sousa, 2018)

A análise da pegada ecológica pode então ser utilizada para avaliar a capacidade de carga urbana, sendo até considerada como a análise mais representativa desta característica do meio urbano, no entanto, não é perfeita, já que apresenta falta de flexibilidade e adaptabilidade aos procedimentos de prognóstico (Xu e Xie, 2012).

A capacidade de carga urbana é limitada tanto superior como inferiormente: a capacidade sustentável determina o limite superior de acordo com o fornecimento máximo de recursos e a habilidade de sustentabilidade máxima do ambiente; enquanto que a capacidade de desenvolvimento determina o limite inferior, baseando-se na capacidade mínima de desenvolvimento do sistema socioeconómico ou da menor dimensão da população urbana (Xu e Xie, 2012). Assim sendo, a capacidade de carga urbana

não tem um valor constante, é dinâmica e dependente do grau de desenvolvimento e de sustentabilidade do meio urbano.

Além do tipo de método a utilizar para avaliar a capacidade de carga, a escala a que é feita a análise é igualmente importante, podendo até ser considerada como a chave para a estimativa da avaliação (Lane et al., 2015). Estes autores analisam a questão da escala e concluem que pode ser determinada por dois modos distintos: ou por sistemas que modelam a população – ideais para pequenas escalas; ou pela análise da pegada ecológica – aplicando-a para avaliar grandes escalas ou mesmo globalmente a capacidade de carga. Idealmente, o modelo da capacidade de carga deve refletir a delimitação mais apropriada tanto a nível biofísico como social (Lane et al., 2015).

3.3.2.3. Exemplos de aplicação e Resultados

Para melhor perceber quais os resultados e informações que podem ser obtidas através do cálculo da capacidade de carga urbana, alguns estudos já efetuados são apresentados.

George e Kini (2016) aplicaram a análise da pegada ecológica com base nos componentes do meio urbano e determinaram que existem quatro fatores principais que afetam a pegada ecológica: serviços e bens, mobilidade, habitação e o design urbano, sendo que o último pode influenciar de forma positiva ou negativa os restantes.

Os resultados que foram obtidos por Wei et al. (2016) aquando a avaliação da capacidade de carga urbana da megacidade Hangzhou (China), pela análise da variância para a seleção dos indicadores, é que existe uma ligação positiva inegável entre a escala da cidade e a capacidade de carga urbana, ou seja, aquelas que têm uma densidade populacional maior apresentam padrões de atividades económicas e humanas mais eficientes, bem como mais emprego especializado e integrante nas empresas de altas tecnologias e, ainda, melhores infraestruturas e facilidades de negócios. Contudo, o autor reconhece a importância que tem o perigo da dispersão da urbanização, processo que não pode ser ignorado.

Do estudo elaborado por Wei et al. (2016), conclui-se que o desempenho económico é vital para a boa performance da capacidade de carga urbana e que o abastecimento de recursos adequado e seguro não apresenta qualquer implicação na mesma. Quanto aos transportes numa cidade inteligente, estes devem ser o mais sustentável possível, privilegiando as cidades pequenas com transportes públicos e outros meios, bem como reduzir a distância entre serviços, para evitar o uso abusivo do carro; e as grandes cidades devem fazer a transição tecnológica para as políticas de baixo ou zero carbono, o que contribui também para a redução e maior eficiência do tráfego ao mesmo tempo que diminui a poluição atmosférica.

A noção de escala defendida como ponto chave da avaliação da capacidade de carga urbana por Lane et al. (2015), desempenha um importante papel também no estudo de Wei et al. (2016). Os estudos destes autores convergem para os mesmos pontos fulcrais como espelho da autossuficiência de uma área: a relevância da escolha do tipo e meios de transporte, a função social, o acesso justo e o uso de recursos.

Ao contrário dos estudiosos referidos, Tsou et al. (2017) utilizam a sensibilidade ecológica como medida para avaliar a capacidade de carga urbana. Tal contribui, como foi visto, para uma análise mais extensa, integrada e completa do meio urbano, com os inconvenientes de considerar esferas económicas, sociais e ambientais na mesma análise.

No caso de Lane (2010), este propõe três abordagens possíveis para avaliar a capacidade de carga:

- Metodologias Sociais – são extensões dos modelos demográficos ou económicos que apresentam limitações, uma vez que ignoram a natureza finita do ambiente físico, excluindo os fatores ambientais dos seus parâmetros;
- Metodologias Ambientais – têm como foco os constrangimentos do consumo de recursos e/ou nos impactes ambientais de modo a limitar a população; e
- Metodologias baseadas em Sistemas – examinam o número de fatores que em simultâneo garantem a limitação da população, considerando as relações entre esses mesmos fatores e focando, na maioria dos casos, a capacidade de carga instantânea e não sustentável.

Depois de analisar cada metodologia através de um estudo exemplo, conclui que métodos baseados em sistemas são os mais compreensivos e completos. Os estudos realizados por Fearnside (1986) para a floresta brasileira utilizam simulações computadorizadas para estimar a capacidade de carga humana, gerando gráficos, onde mostra a possibilidade que o sistema tem de falhar perante certa dimensão da população. Fearnside (1986) incorpora variáveis demográficas, projeções e modelos económicos, bem como mudanças tecnológicas. Através da integração das diferentes esferas que compõem o meio urbano, é conseguido o modelo da avaliação da capacidade de carga urbana preconizando a sustentabilidade a longo prazo, ao contrário dos restantes métodos que utilizam os sistemas como sua base.

Santoso et al. 2014, elaboraram um estudo sobre a aplicação da capacidade de carga urbana como ferramenta da avaliação ambiental estratégica, considerando que os procedimentos da sua aplicação, tanto a análise da pegada ecológica como da avaliação da capacidade de carga urbana compreensiva, devem ser revistos para que sejam mais simples de implementar e operacionalizar o conceito.

3.4. SÍNTESE

A sensibilidade do território pode ser obtida pela junção da vertente ambiental e ecológica com a territorial, uma vez que estas traduzem praticamente todo um território urbano.

Ao longo do conhecimento adquirido sobre o estado da arte deste conceito, é possível notar que a noção de sensibilidade volta-se mais para o ambiente e ecologia, do que para o território propriamente dito, ou seja, a influência dos especialistas ambientais ainda é a que rege este conceito, tendo a sensibilidade territorial pouca expressão na pesquisa recente.

No âmbito do meio ambiente e da ecologia, a sensibilidade tem uma associação quase que vinculativa com a vulnerabilidade, sendo que esta surge por oposição à resiliência, com uma carga negativa e que implica o risco.

Do estudo desenvolvido, e tendo como base as definições apresentadas para a sensibilidade ambiental e ecológica e para a sensibilidade territorial, o conceito compreendido de sensibilidade do território, numa abordagem voltada para o meio urbano, pode ser entendido como o grau de afetação do sistema urbano, de forma positiva ou negativa, quando exposto a estímulos externos, provenientes de diferentes fontes. Assim, a sensibilidade integrada materializa a heterogeneidade característica do solo e pode evidenciar as zonas do meio urbano que são alvo de uma maior pressão urbana e aquelas que estão mais aliviadas deste impacte. O interesse dessa distinção reside em conseguir localizar os projetos em áreas que têm mais capacidade de absorver o seu impacte.

Então, do exame feito à aplicabilidade da avaliação da sensibilidade do território, conclui-se que esta é mais do que a vulnerabilidade ao risco ou um parâmetro para avaliar a capacidade de carga, mas é sim um meio para catalogar o território de acordo com as suas respostas aos fatores de stress externos, permitindo um planeamento mais integrado e coeso.

4

A ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE PLANEAMENTO

4.1. INTRODUÇÃO

Nos capítulos anteriores é elaborado um estudo cuidado acerca das consequências da ocupação humana no território, evidenciando os problemas associados e as características da resposta dada. A sensibilidade do território surge, neste contexto, como conceito chave que se relaciona diretamente com a sustentabilidade, resiliência, vulnerabilidade e capacidade de carga.

A sensibilidade do território aparece na literatura como um conceito indefinido e pouco materializado. Por outro lado, os instrumentos de planeamento têm a sua ação completamente regulada pela legislação interna de cada país, estando assentes no zonamento do território, em relação aos usos, às restrições e condicionantes legais e a índices de utilização e urbanísticos. No entanto, estas formas de regular o solo não são suficientes, uma vez que não contemplam todas as particularidades do território, nem mesmo quando articulados com as avaliações propostas pelas políticas ambientais. Assim, assiste-se a uma convergência para a situação de incompletude que caracteriza a sensibilidade.

No caso de Portugal, a legislação é dividida em leis, decretos (de lei, regulamentares, entre outros), portarias e declarações de retificação publicadas em Diário da República, com acesso pelo público em geral. Nos decretos-lei são adotadas e transpostas as diretivas emitidas pela União Europeia.

Os instrumentos de planeamento, normalmente designados por Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), dispostos no Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro, sofreram alterações sucessivas até que, por inadequação destes à situação atual, foram revogados pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, criando-se um novo regime destes instrumentos.

Neste âmbito e, com base na Lei n.º 31/2014, de 30 de maio que estabelece as bases gerais de política pública de solos, do ordenamento do território e do urbanismo, o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial é revisto e surge com um novo conceito e gestão, mais ponderado e responsável, bem como devidamente enquadrado nas dinâmicas territoriais, no Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio.

Ao longo deste capítulo, será realizado o levantamento e análise da legislação existente dos instrumentos de gestão territorial em Portugal, onde se identificarão os conceitos enunciados com o capítulo anterior. Cada documento promulgado é analisado separadamente, tendo em conta a matéria de sensibilidade que implica (se ambiental e ecológica ou territorial), para melhor se compreender o seu envolvimento.

4.1.1. OBJETIVOS

A análise dos instrumentos de gestão territorial tem como principal objetivo identificar, na legislação nacional, como a sensibilidade e os conceitos associados são incorporados e adotados para maximizar a ação do planeamento e ordenamento do território. Desta forma, o capítulo em questão forma uma ponte da teoria e do que é estudo, para a prática, ou seja, o estudo de caso que se seguirá.

4.1.2. METODOLOGIA

Ao contrário das avaliações de sensibilidade desenvolvidas por outros autores, como descrito no capítulo anterior, que incidem na obtenção de indicadores para a sua avaliação, quer por via experimental (Treu et al., 2004 e Tsou et al., 2017) quer por via legislativa (González, 2017b); os objetivos deste trabalho são outros, uma vez que, apesar do propósito final deste estudo ser a conceção de um método único de avaliação da sensibilidade do território, o que será refletido e avaliado é o modo como a sensibilidade do território está inserida no planeamento e ordenamento do mesmo, a nível nacional. Esta vertente, tal como os elementos associados ao conceito de sensibilidade, é pouco aprofundada na literatura.

Assim, a metodologia utilizada ao logo deste capítulo é a sucessiva análise da legislação em questão, identificando determinados conceitos chave que evidenciam a utilização da sensibilidade, ou de outros conceitos associados. Esta identificação serve para dar a conhecer o estado da arte da situação portuguesa face a este tema essencial no planeamento e ordenamento do território.

A legislação é analisada conforme as diferentes esferas da sensibilidade do território: ambiental, ecológica e territorial, prevendo-se a possibilidade da sua articulação. Cada documento pertencente aos diferentes domínios é apresentado com base na sua noção, objetivos e âmbito de aplicação.

Os conceitos chave são os referidos ao longo dos capítulos anteriores: sensibilidade, vulnerabilidade, resiliência, capacidade de carga e o risco, tendo sempre por base a sustentabilidade do território. Estes, considerando o contexto em que estão inseridos, traduzem a utilização, direta ou indireta, do conceito de sensibilidade do território.

Aos conceitos apresentados, podem ser acrescentados outros ao longo da análise, uma vez que, de forma ainda que indireta, implicam a operacionalização da sensibilidade do território pela legislação.

4.1.3. SISTEMATIZAÇÃO DE CONCEITOS

A identificação dos conceitos chave compreende o entendimento total das suas implicações, ou seja, é essencial aclarar a definição daqueles mais complexos, isto é, revelar a definição adotada para este fim. Para tal, foi elaborado um quadro (4.1) com base nas conclusões retiradas aquando da revisão da literatura elaborada e nas opções previamente aceites.

Quadro 4.1 – Conceitos. (Adaptado por: Sousa, 2018)

Conceito	Definição	Autores
Sensibilidade	Grau de afetação do sistema, de forma positiva ou negativa, quando exposto a estímulos exteriores ao mesmo, provenientes de diferentes fontes.	Buckley (1982) McCarthy et al. (2001) Brooks et al. (2005) Nikolova e Gikov (2009) González (2017a)
Vulnerabilidade	Grau de suscetibilidade do sistema em relação a estímulos exteriores ao mesmo, provenientes de diferentes fontes.	McCarthy et al. (2001) Adger (2006)
Resiliência	Capacidade do sistema para manter ou voltar rapidamente às suas funções aquando estímulos exteriores, para se adaptar à mudança e para transformar rapidamente os subsistemas que limitam a sua adaptação, ao longo das escalas temporais e espaciais.	Folke (2006) Folke et al. (2010) Meerow et al. (2016)
Capacidade de Carga	Nível de atividades humanas, crescimento populacional e desenvolvimento físico que pode ser tolerado pelo território, sem causar danos irreversíveis.	Oh et al. (2005) Xu e Xie (2012) Wei et al. (2016) Tsou et al. (2017)
Sustentabilidade ou Utilização Sustentável	Utilização dos recursos que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades.	Brundtland (1987)
Risco	Produto da possibilidade de acontecerem incidentes infortunosos e o dano causado por esses mesmos incidentes.	Xu e Xie (2012)

4.2. ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO VIGENTE EM PORTUGAL

O estudo da legislação portuguesa acerca das diferentes esferas da sensibilidade do território (ambiental, ecológica e territorial), implica o estudo tanto dos instrumentos de gestão territorial como também o estudo alusivo às políticas ambientais adotadas pela mesma. Deste modo, os documentos sobre

escrutínio serão, nomeadamente, o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, a Avaliação Ambiental Estratégica e a Avaliação de Impactes Ambientais.

4.2.1. LEGISLAÇÃO REFERENTE AO TERRITÓRIO - REGIME JURÍDICO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

Os instrumentos de planeamento, como visto anteriormente, estão previstos no regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial. Este, presente no Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, que dita um novo regime, tem como objeto o desenvolvimento das “(...) **bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo**, definindo o regime de coordenação dos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal do sistema de gestão territorial, o regime geral de uso do solo e o regime de elaboração, aprovação, execução e avaliação dos instrumentos de gestão territorial.” (artigo 1.º).

De acordo com o fundamento técnico, os instrumentos de gestão territorial “(...) *devem explicitar, de forma racional e clara, os fundamentos das respetivas previsões, indicações e determinações* (...)”, com base no conhecimento sistematicamente adquirido das características, recursos, demografia, economia, sociedade e ambiente, bem como das assimetrias de acesso e desenvolvimento (artigo 4.º). Estas esferas são as consideradas no estudo da sensibilidade do território.

O território expressa os interesses públicos, sendo alvo dos IGT a afirmação da “(...) **harmonização dos vários interesses públicos com expressão territorial, tendo em conta as estratégias de desenvolvimento económico e social, bem como a sustentabilidade e a solidariedade intra e intergeracional na ocupação e utilização do território, assegurando a qualidade de vida e um equilibrado desenvolvimento socioeconómico às gerações presentes e futuras.**” (artigo 8.º, ponto 2) e a determinação das “(...) **medidas de tutela dos interesses públicos prosseguidos e explicitar os respetivos efeitos, designadamente quando essas medidas condicionem a ação territorial de entidades públicas ou particulares.**” (artigo 8.º, ponto 3).

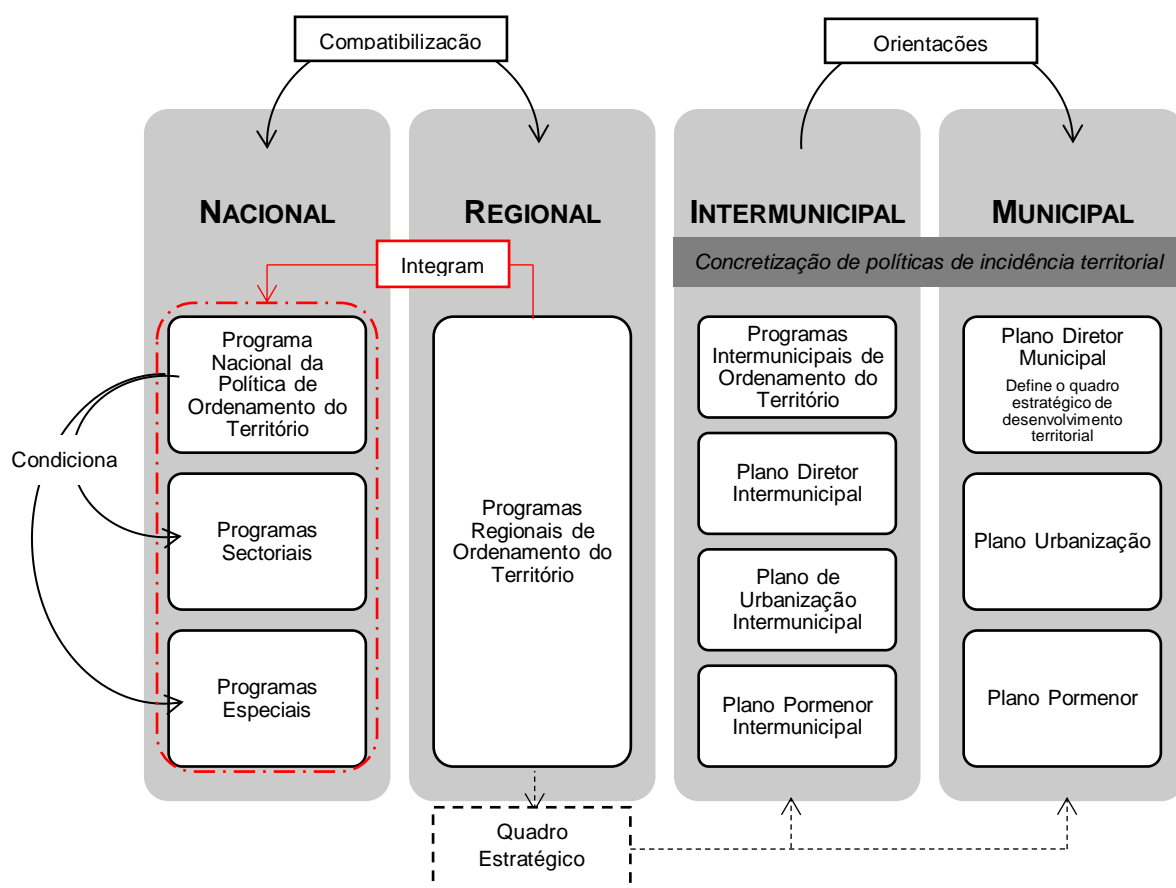
A previsão da conciliação dos vários interesses, bem como a preocupação com as gerações futuras implicam o estudo direto da sustentabilidade e, ainda que indireto, o estudo da capacidade de carga do território, uma vez que é necessário que esta seja determinada para que não haja rotura dos recursos em questão. No que toca às medidas de tutela, estas funcionam como prevenção de qualquer tipo de transgressão da legalidade, ou seja, impõem uma escolha de interesses, traduzindo-se numa limitação de ações.

O artigo 9.º, ponto 1, determina o critério de seleção de interesses quando há convergência de interesses incompatíveis entre si, sendo escolhido aquele que **use o solo da forma mais adequada**, tanto em termos ambientais, como económicos, sociais e culturais. Os interesses que procurem a “(...) **prevenção e minimização de riscos, (...) tem prioridade sobre os demais interesses públicos.**” (artigo 9.º, ponto 2).

Deste modo, são limitadas as atividades sobre o solo e escolhidas as que melhor se adaptam às condições oferecidas – traduzindo a definição adotada para este trabalho de capacidade de carga.

Diretamente ligado à sensibilidade territorial surge o artigo 10.º, que enumera os **recursos territoriais** identificados pelos IGT: “(...) a) As áreas afetas à defesa nacional, à segurança e à proteção civil; b) Os recursos e valores naturais; c) As áreas perigosas e as áreas de risco; d) As áreas agrícolas e florestais; e) As áreas de exploração de recursos energéticos e geológicos; f) A estrutura ecológica; g) O património arquitetónico, arqueológico e paisagístico; h) O sistema urbano; i) A localização e a distribuição das atividades económicas; j) As redes de transporte e mobilidade; k) As redes de infraestruturas e equipamentos coletivos.”.

Os instrumentos de gestão territorial identificam as áreas inerentes a cada disciplina mencionada acima, diferenciando o papel de cada instrumento pela sua ação – quadro 4.2. Daí se estabelece a relação entre os diferentes IGT e os níveis de planeamento subjacentes.



Esquema 4.1 – Programas e planos dispostos no RJIGT. (Fonte: Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio; adaptado por: Sousa, 2018)

No decorrer do regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial, é especificada a noção e os objetivos de cada programa e plano, bem como os seus conteúdos material e documental, elaboração, concertação, participação e aprovação. Com base na definição de sensibilidade do território, é destacado, das características destes programas e planos, o que é relevante para o conceito e o que traduz, de alguma forma, a sua operacionalização. Qualquer um dos programas e planos pode ser alterado como previsto

Quadro 4.2 – Ações concretas que os IGT têm em cada recurso territorial identificado. (Fonte: Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio; adaptado por: Sousa, 2018)

Recursos territoriais	Instrumentos de Gestão Territorial	Ações Concretas
Defesa nacional, segurança e proteção civil (artigo 11.º)	Programas e planos territoriais	Identificação das “(...) <i>redes de estruturas, de infraestruturas e dos sistemas indispensáveis à defesa nacional, segurança, proteção civil e à prevenção e minimização de riscos.</i> ”
Recursos e valores naturais (artigo 12.º)	Programas territoriais	Definição dos princípios e das diretrizes “(...) <i>que concretizam as orientações políticas relativas à proteção e à valorização dos recursos e valores naturais; (...).</i> ”
	Planos intermunicipais e municipais	Estabelecimento dos “(...) <i>parâmetros urbanísticos de ocupação e de utilização do solo adequados à salvaguarda e à valorização dos recursos e valores naturais; (...).</i> ”
	Programas especiais	Estabelecimento dos “(...) <i>regimes de salvaguarda, determinados por critérios de proteção e valorização dos sistemas e valores naturais, por forma a compatibilizá-los com a fruição pelas populações.</i> ”
Áreas perigosas e áreas de risco (artigo 13.º)	Planos territoriais	Delimitação das “(...) <i>áreas perigosas e de risco (...)</i> ”, identificação dos “(...) <i>elementos vulneráveis para cada risco (...)</i> ” e estabelecimento das “(...) <i>regras e as medidas para a prevenção e minimização de riscos, em função da graduação dos níveis de perigosidade (...).</i> ”
Áreas agrícolas e florestais (artigo 14.º)	Programas sectoriais	Estabelecimento dos “(...) <i>objetivos e as medidas indispensáveis ao adequado ordenamento agrícola e florestal do território, equacionando as necessidades atuais e futuras.</i> ”

Recursos territoriais	Instrumentos de Gestão Territorial	Ações Concretas
Áreas de exploração de recursos energéticos e geológicos (artigo 15.º)	Planos territoriais	Delimitação e regulamentação das “(...) áreas, (...) assegurando a minimização dos impactes ambientais e a compatibilização de usos .”
Estrutura ecológica (artigo 16.º)	Programas regionais, programas especiais e programas setoriais	Definição dos princípios, diretrizes e medidas “(...) que concretizam as orientações políticas relativas às áreas de proteção e valorização ambiental que garantem a salvaguarda e a valorização dos ecossistemas .”
	Planos intermunicipais e municipais	Estabelecimento dos parâmetros e “(...) condições de ocupação e de utilização do solo, assegurando a compatibilização das funções de proteção, regulação e enquadramento com os usos produtivos, o recreio e lazer, e o bem-estar das populações.”
Património arquitetónico, arqueológico e paisagístico (artigo 17.º)	Planos intermunicipais e municipais	Estabelecimento dos “(...) parâmetros urbanísticos aplicáveis e a delimitação de zonas de proteção .”
Sistema urbano (artigo 18.º)	Programa nacional da política de ordenamento do território, programas regionais, programas intermunicipais e programas setoriais	Definição dos “(...) princípios e as diretrizes que concretizam as orientações políticas relativas à distribuição equilibrada das funções de habitação, trabalho e lazer, bem como à otimização de equipamentos e infraestruturas, e às redes de transporte e mobilidade ; (...)”
	Planos intermunicipais e municipais	Estabelecimento dos “(...) parâmetros de ocupação e de utilização do solo adequados à concretização do modelo do desenvolvimento urbano adotado.”

Recursos territoriais	Instrumentos de Gestão Territorial	Ações Concretas
Localização e distribuição das atividades económicas (artigo 19.º)	Programa nacional da política de ordenamento do território, programas regionais, programas intermunicipais e programas setoriais	Definição dos “(...) princípios e as diretrizes subjacentes: à localização dos espaços industriais (...) e (...) à estratégia de localização, instalação e desenvolvimento de espaços , (...) compatibilizando o equilíbrio urbano e a qualidade ambiental (...)”
	Planos intermunicipais e municipais	Estabelecimento das “(...) condições e os critérios e parâmetros de ocupação e de utilização do solo , para os fins relativos à localização e distribuição das atividades económicas.”
Redes de transporte e mobilidade (artigo 20.º)	Programas e planos territoriais	Identificação e definição das “(...) redes rodoviária e ferroviária nacionais, estradas regionais, portos e aeroportos, bem como a respetiva articulação com as redes locais de transporte e mobilidade (...)”
Redes de infraestruturas e equipamentos coletivos (artigo 21.º)	Programas e planos territoriais	Identificação e “(...) estratégica coerente de instalação, de conservação e de desenvolvimento (...)” das “(...) redes de infraestruturas e dos equipamentos de nível fundamental que promovem a qualidade de vida, apoiam a atividade económica e asseguram a otimização do acesso à cultura, à educação, à justiça, à saúde, à segurança social, ao desporto e ao lazer (...)”

Nem todos os instrumentos têm a mesma reação à mudança: os programas intermunicipais são mais afetados por mudanças no foro económico e social, enquanto que os planos intermunicipais e municipais se alteram, sobretudo, pela mutação de todas as condições enumeradas, dependendo da resposta dada pela sua ação conjunta. Logo, são estes últimos que mais intervêm no território e mais efeitos provocam.

Quanto à programação, no âmbito dos planos territoriais, são estes que “(...) integram orientações para a sua execução, a inscrever nos planos de atividades e nos orçamentos, que contêm, designadamente: a) A identificação e a programação das intervenções consideradas estratégicas ou estruturantes, por prioridades, a explicitação dos objetivos e a descrição e estimativa dos custos individuais e da globalidade das ações previstas no plano, e os respetivos prazos de execução; b) A **ponderação da viabilidade jurídico-fundiária e da sustentabilidade económico-financeira** das respetivas propostas; c) A definição dos meios, dos sujeitos responsáveis pelo financiamento da execução e dos demais agentes a envolver; d) A **estimativa da capacidade de investimento público** relativa às propostas do plano territorial em questão, a médio e a longo prazo, tendo em conta os custos da sua execução.” (artigo 146.º, ponto 4).

No que toca ao regime económico-financeiro, os instrumentos de planeamento têm um importante papel, uma vez que estudam o melhor aproveitamento possível dos recursos territoriais, sempre com atenção à sustentabilidade do território através da definição de critérios de eficiência, de mecanismos de incentivo à proteção, conservação, reabilitação, salvaguarda e minimização de riscos do território (artigos 172.º e 173.º).

4.2.1.1. Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)

O PNPOT “(...) estabelece as opções estratégicas com relevância para a **organização do território nacional**, consubstancia o quadro de referência a considerar na elaboração dos demais programas e planos territoriais e constitui um **instrumento de cooperação** (...)” (artigo 30.º) e tem como objetivos, entre outros, “(...) d) Estabelecer as grandes **opções de investimento público**, com **impacte territorial significativo**, as suas prioridades e a respetiva programação, considerando, designadamente, as estratégias definidas para a aplicação dos fundos comunitários e nacionais; f) **Racionalizar o povoamento**, a implantação de equipamentos estruturantes e a definição das redes; (...)” e “(...) g) Definir os **princípios orientadores da disciplina de ocupação do território**.” (artigo 31.º) Ou seja, estipula a capacidade de carga do território ao racionalizar o povoamento e, por conseguinte, define as redes e os equipamentos necessários com base no limite imposto relativo à capacidade de suporte do território. Ao mesmo tempo, prioriza as ações que produzem impacte territorial significativo, dando origem a áreas mais suscetíveis de serem afetadas por estímulos e, por isso, define estratégias para que sejam geridas da melhor forma.

É este programa, de âmbito nacional, que, “(...) concretiza e articula as opções definidas nos demais instrumentos estratégicos de âmbito nacional e define um modelo de organização espacial que estabelece: (...) c) Os **padrões mínimos** e os objetivos a atingir em matéria de **qualidade de vida e de efetivação dos direitos** ambientais, económicos, sociais e culturais; (...) e) As orientações para a **coordenação** entre as políticas de ordenamento do território e de desenvolvimento regional, tendo em vista objetivos de **equidade social e de coesão territorial**; f) Os mecanismos de articulação entre as políticas de ordenamento do território e de ambiente que assegurem as condições necessárias à concretização de uma **estratégia de utilização sustentável e eficiente dos recursos naturais**; (...)” (artigo 32.º, ponto 1)

O estipulado no PNPOT delimita, de forma indireta, áreas sensíveis a nível económico, social, ambiental e cultural, procurando políticas específicas para estas áreas.

O conteúdo documental deste programa envolve a apresentação de um relatório, onde são definidos cenários de desenvolvimento territorial e constituídas orientações estratégicas, opções e prioridades de intervenção territorial; e de um plano de ação que compreende os objetivos, compromissos, propostas, prioridades e hierarquia de ações, financiamento, quadro de referência, modelo de governação e os indicadores qualitativos e quantitativos incorporados na avaliação dos programas e planos territoriais (artigo 33.º).

4.2.1.2. Programas Setoriais

A título de exemplo, os planos sectoriais são: “(...) a) *Os programas e as estratégias de desenvolvimento, respeitantes aos diversos setores da administração central, nomeadamente nos domínios da defesa, segurança pública, **prevenção e minimização de riscos, ambiente, recursos hídricos, conservação da natureza e da biodiversidade, transportes, infraestruturas, comunicações, energia e recursos geológicos, cultura, saúde, habitação, turismo, agricultura, florestas, comércio e indústria**; b) Os regimes territoriais definidos ao abrigo de lei especial; c) As decisões sobre a **localização de grandes empreendimentos públicos** com incidência territorial.*” (artigo 39.º, ponto 2). Estes são acompanhados por um “(...) *por um relatório que procede ao **diagnóstico da situação territorial** do programa, que procede ao diagnóstico da situação territorial sobre a qual intervém e à fundamentação técnica das opções e dos objetivos estabelecidos.*” (artigo 41.º, ponto 3). O diagnóstico proposto para estes planos é, sempre que se determine a necessidade de avaliação ambiental, acompanhado também por o relatório ambiental resultante (artigo 41.º, ponto 4). Ambos os relatórios previstos caracterizam a realidade corrente, a qual é a base para qualquer avaliação (de sensibilidade, vulnerabilidade ou capacidade de carga), como se constatou no capítulo anterior.

4.2.1.3. Programas Especiais de Ordenamento do Território (PEOT)

Ao contrário dos anteriores, os PEOT têm natureza regulamentar e são elaborados pela administração central (artigo 42.º, ponto 1). Estes pressupõem o estabelecimento de regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais e o regime de gestão compatível com a utilização sustentável do território (artigo 44.º, ponto 1), ou seja, trabalham para que o equilíbrio entre as diferentes esferas que compõem o território, a nível nacional, seja constante. Para tal, “*As normas de gestão das respetivas áreas abrangidas, nomeadamente, as relativas à circulação de pessoas, veículos ou animais, à prática de atividades desportivas ou a quaisquer **comportamentos suscetíveis de afetar ou comprometer os recursos ou valores naturais a salvaguardar** podem ser desenvolvidas em regulamento próprio, nas situações e nos termos que o programa admitir.*” (artigo 44.º, ponto 3).

Os PEOT encontram-se no âmbito da “(...) *orla costeira, as áreas protegidas, as albufeiras de águas públicas e os estuários.*” (artigo 42.º, ponto 2). As áreas abrangidas por estes planos são, sobretudo, sensíveis do ponto de vista ambiental, por isso, sempre que seja necessário, são acompanhados, tal com os planos setoriais, por um relatório ambiental.

Nestes programas é estipulado como conteúdo documental, além do relatório ambiental, um relatório que justifique o plano e compreenda o diagnóstico da situação atual (artigo 45.º, ponto 2).

4.2.1.4. Programas Regionais de Ordenamento do Território (PROT)

A nível regional, Portugal é regido pelos PROT, os quais visam “(...) *b) Traduzir, em termos espaciais, os grandes objetivos de desenvolvimento económico e social sustentável à escala regional; c) Equacionar as medidas tendentes à atenuação das assimetrias de desenvolvimento intrarregionais; (...); e) Estabelecer, a nível regional, as grandes opções de investimento público, com impacto territorial significativo, as suas prioridades e a respetiva programação, em articulação com as estratégias definidas para a aplicação dos fundos comunitários e nacionais.*” (artigo 53.º). A expressão territorial dos objetivos e da simetria de desenvolvimento económico e social sustentável implica, nas áreas abrangidas, uma nova forma de resiliência, tornando-se pouco sensíveis.

O conteúdo material referente aos PROT estabelece: “(...) *a) A estrutura regional do sistema urbano, das redes, das infraestruturas e dos equipamentos de interesse regional, assegurando a salvaguarda e a valorização das áreas de interesse nacional em termos económicos, agrícolas, florestais, ambientais e patrimoniais; (...); d) A política regional em matéria ambiental, incluindo a delimitação da estrutura regional de proteção e valorização ambiental, bem como a receção, ao nível regional, das políticas e das medidas estabelecidas nos planos especiais de ordenamento do território; e) Diretrizes relativas aos regimes territoriais definidos ao abrigo de lei especial, designadamente áreas de reserva agrícola, domínio hídrico, reserva ecológica e zonas de risco; f) Medidas específicas de proteção e valorização do património cultural.*” (artigo 53.º). A sensibilidade territorial envolve todos estes conceitos destacados, uma vez que são os critérios utilizados para a sua avaliação.

4.2.1.5. Programas Intermunicipais de Ordenamento do Território

No âmbito municipal, os programas intermunicipais articulam medidas entre os programas regionais e os planos intermunicipais e municipais, nomeadamente em áreas interdependentes a nível funcional ou estrutural, bem como naquelas em que o risco aparente é uniforme em toda a área (artigo 61.º, ponto 1). Apesar da sua ação integrada, a sua realização é facultativa.

A coordenação de equipamento, infraestruturas e atividades, no que toca à sua incidência territorial, é dos objetivos principais destes planos e baseia-se no estabelecimento da **racionalização** do povoamento, prevista pelo PNPT (artigo 62.º).

Os programas intermunicipais estabelecem, desta forma, “(...) *a) As grandes opções estratégicas de organização do território e de investimento (...); e a avaliação dos impactos das estratégias de desenvolvimento adotadas e desenvolvidas, atentas as especificidades e os recursos diferenciadores de cada território; (...); c) As orientações para as redes de infraestruturas, de equipamentos, de transportes e mobilidade e de serviços; d) Os padrões mínimos e os objetivos a atingir em matéria de qualidade ambiental, de conservação da natureza e de valorização paisagística.*” (artigo 63.º). O proposto na alínea a vai de encontro ao estipulado pelo ESPON, a aplicação de políticas a nível regional pode ter diferentes resultados de acordo com a sua sensibilidade às estratégias utilizadas.

De acordo com os objetivos a que pretendem dar resposta, estes planos são acompanhados por plantas e identificam diversos parâmetros territoriais, culturais e sociais, como demonstra o artigo 64.º, ponto 2: “(...) *a) Planta de enquadramento abrangendo a área de intervenção e a área envolvente dos vários municípios integrados pelo programa; b) Identificação dos valores culturais, naturais e paisagísticos, bem como dos espaços agrícolas e florestais a proteger; c) Representação das redes de transporte e mobilidade e dos equipamentos públicos de interesse supramunicipal; (...).*”. Acompanha também o programa de execução e o financeiro, além do relatório ambiental, requerido após a respetiva avaliação ambiental.

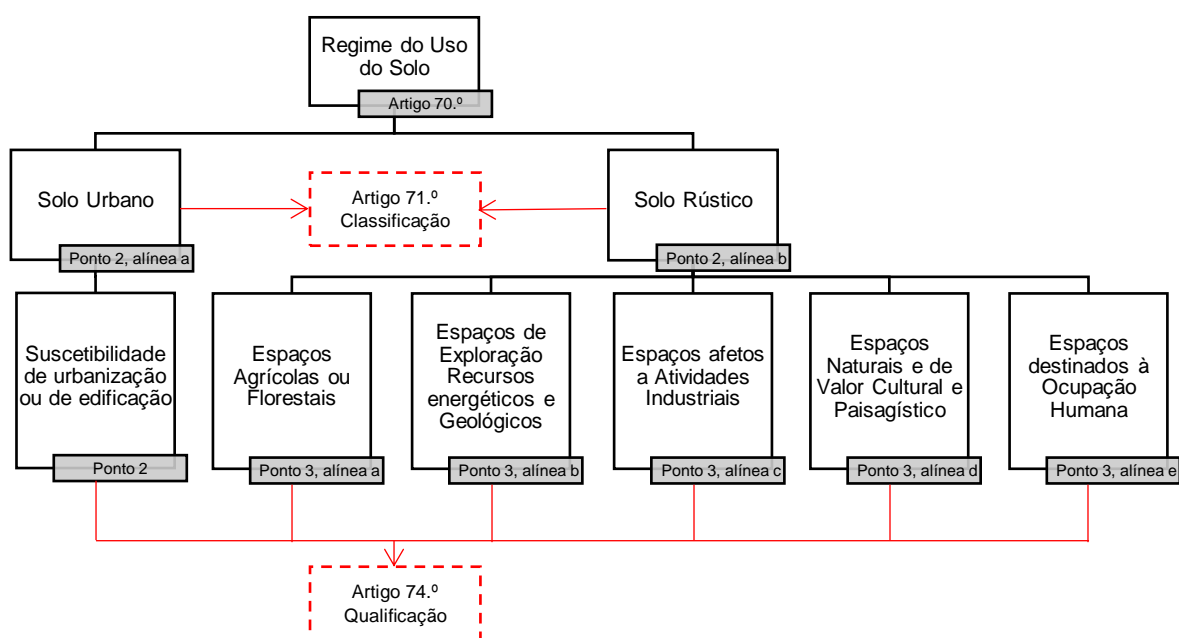
Os documentos que implicam os programas intermunicipais, ao identificar, de modo mais pormenorizado, do que os programas anteriormente estudados, os valores enumerados, podem ser incorporados nas avaliações de sensibilidade do território, servindo como base para as mesmas.

4.2.1.6. Planos Intermunicipais e Municipais

À semelhança dos PEOT, os planos intermunicipais e municipais têm natureza regulamentar (artigo 69.º). Estes estabelecem “(...) o **regime de uso do solo**, definindo **modelos de ocupação territorial** e da organização de redes e sistemas urbanos e, na escala adequada, **parâmetros de aproveitamento do solo**, bem como de **garantia da sustentabilidade socioeconómica e financeira e da qualidade ambiental**.”, como se estabelece no artigo 69.º.

São estes planos que concretizam o planeamento do território, uma vez que estabelecem o regulamento de ocupação, transformação e utilização do solo (artigo 70.º). A preocupação com a ocupação humana esperada traduz-se na avaliação da capacidade de carga do território (municipal), de modo a que os limites por ele demarcados não sejam ultrapassados e seja promovido o desenvolvimento sustentável por igual.

O regime do uso do solo é o mais condicionante aquando da implementação de projetos, sendo definido, nos planos de âmbito municipal, através da classificação – restringe o destino básico do solo – e qualificação – define o aproveitamento do solo a partir das potencialidades que apresenta e fixa os usos dominantes, bem como a sua edificabilidade – do solo. Os artigos 71.º ao 74.º abordam este regime.



Esquema 4.2 – Distinção de classificação e qualificação do solo. (Fonte: Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio; adaptado por: Sousa, 2018)

- Planos Municipais

Os objetivos apresentados por estes, na sua globalidade e no âmbito da sensibilidade e conceitos associados, visam: “(...) d) A base de uma **gestão programada** do território municipal; e) A definição

da **estrutura ecológica para efeitos de proteção e de valorização ambiental** municipal; f) **Os princípios e as regras de garantia da qualidade ambiental, da integridade paisagística e da preservação do património cultural**; g) **Os princípios e os critérios subjacentes a opções de localização de infraestruturas, de equipamentos, de serviços e de funções**; h) **Os critérios de localização e a distribuição das atividades (...), que decorrem da estratégia de desenvolvimento local**; i) **Os parâmetros de uso do solo**; j) **Os parâmetros de uso e fruição do espaço público**; (...).” (artigo 75.º). A notória presença da preocupação de definir as áreas ambientais de importante função para o município, bem como a enumeração de critérios, princípios e parâmetros de localização de infraestruturas, distribuição de atividades e uso do solo e do espaço público, promove a divisão e limitação do território às ações humanas no mesmo.

Os planos municipais nos quais integram os planos diretor municipal, os planos de urbanização e os planos de pormenor, são aqueles que atuam diretamente no território e regulam a sua utilização. Esta é a razão principal para a sua análise detalhada, uma vez que, desta forma é possível identificar como a sensibilidade e conceitos relacionados estão incorporados nestas medidas regulamentares e propostas de ação, para que, seguidamente, seja estudado um caso prático.

A nível de matéria ambiental, é prevista uma avaliação ambiental no âmbito dos planos de urbanização e de pormenor, mas só se “(...) **se determinar que são suscetíveis de ter efeitos significativos no ambiente ou nos casos em que constituam o enquadramento para a aprovação de projetos sujeitos a avaliação de impacto ambiental ou a avaliação de incidências ambientais.**” (artigo 78.º, ponto 1). Logo, apesar da sua prontidão, podem não ser contemplados se nenhuma das hipóteses explanadas acontecerem, pondo em causa a avaliação compreendida da área de aplicação dos projetos.

▪ Plano Diretor Municipal (PDM)

O PDM “(...) **estabelece a estratégia de desenvolvimento territorial municipal, a política municipal de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, o modelo territorial municipal, as opções de localização e de gestão de equipamentos de utilização coletiva e as relações de interdependência com os municípios vizinhos, (...)**” (artigo 95.º), sem esquecer a articulação com os demais programas mencionados anteriormente.

No quadro estratégico de desenvolvimento territorial e modelo de organização territorial previstos, no âmbito dos conceitos chave enumerados, é estabelecido: a **caracterização económica, social e biofísica** (alínea a); “(...) c) **Os critérios de sustentabilidade** a adotar, bem como os meios disponíveis e as ações propostas, que sejam necessários à **proteção dos valores e dos recursos naturais, recursos hídricos, culturais, agrícolas e florestais, e a identificação da estrutura ecológica municipal (...)**”; a **expressão territorial dos usos e das atividades** (alínea d), bem como a **localização** das últimas (alínea e); a **identificação** tanto de **solo rústico**, como de **áreas urbanas**, procedendo à **qualificação do primeiro e à delimitação das segundas**; “(...) k) **A especificação qualitativa e quantitativa dos índices, dos indicadores e dos parâmetros** de referência, urbanísticos ou de ordenamento, a estabelecer em plano de urbanização e em plano de pormenor, bem como os de natureza supletiva aplicáveis na ausência destes (...); l) **A programação da execução das opções de ordenamento estabelecidas e a definição de unidades operativas de planeamento e gestão do plano (...)**; m) **A identificação de condicionantes** de carácter permanente, designadamente **reservas e zonas de proteção**, bem como as necessárias à concretização dos planos de emergência de proteção civil de âmbito municipal; n) **A identificação e a delimitação das áreas com vista à salvaguarda de informação arqueológica** contida no solo e no subsolo; o) **As condições de atuação sobre áreas de reabilitação urbana, situações de emergência ou**

de exceção, bem como sobre áreas degradadas em geral; q) A **proteção e a salvaguarda de recursos e de valores naturais que condicionem a ocupação, uso e transformação do solo**; (...).” (artigo 96.º).

Os planos diretor municipal têm, obrigatoriamente, de apresentar o regulamento, a **planta de ordenamento** – correspondente ao modelo de organização espacial, onde as zonas de proteção e salvaguarda ambientais, e a **planta de condicionantes** – onde servidões administrativas e restrições da utilidade pública delimitam áreas mais frágeis (artigo 97.º, ponto 1). Contudo, pode ainda ser acompanhado de um relatório onde é exposta a **estratégia e modelo de desenvolvimento local**, de um relatório ambiental (quando é caso disso), da **planta de enquadramento regional** (com escala menor que a do PDM e onde são indicadas características importantes para o território, como centros urbanos, vias de comunicação principais e significativas infraestruturas e equipamentos, da planta de situação existente (estuda a ocupação do solo) e o **mapa de ruído** (artigo 97.º, pontos 2 e 3).

Apesar da não incorporação de forma direta da sensibilidade do território, a continuada menção a atributos relacionados com esta, como o estabelecimento de políticas concretas para limitar o uso do solo ou o estudo da localização e da gestão de equipamentos tendo em conta a população e a sua evolução (estimação indireta da capacidade de carga do município), destaca esta característica dos territórios.

▪ Plano de Urbanização (PU)

O estabelecido no PDM é desenvolvido e materializado no PU, estruturando “(...) a **ocupação do solo e o seu aproveitamento**, fornecendo o **quadro de referência** para a aplicação das políticas urbanas e definindo a **localização das infraestruturas e dos equipamentos coletivos principais**.” (artigo 98.º, ponto 1). A abrangência destes planos passa por qualquer área em perímetro urbano, áreas destinadas a usos e funções urbanas.

Tendo em conta o seu objeto, o plano de urbanização elabora considerações sobre a “(...) a) A **definição e a caracterização da área de intervenção, identificando e delimitando os valores culturais e naturais a proteger e a informação arqueológica contida no solo e subsolo**; b) A **conceção geral da organização urbana**, (...); c) A **definição do zonamento para localização das diversas funções urbanas**, (...) bem como a **identificação das áreas a recuperar, a regenerar ou a reconverter**; d) A **adequação do perímetro urbano** definido no plano diretor municipal ou no plano diretor intermunicipal, (...) **fixando os respetivos espaços-canal, os critérios de localização e de inserção urbanística e o dimensionamento dos equipamentos de utilização coletiva**; f) Os **indicadores e os parâmetros urbanísticos** (...); g) A **delimitação e os objetivos das unidades ou subunidades operativas de planeamento e gestão**, (...).” (artigo 99.º).

A intervenção concreta no território por meio destes planos, permite que seja feito o levantamento dos elementos necessários à posterior avaliação do mesmo, com a identificação de áreas mais suscetíveis à mudança de paradigma, ou seja, de forma indireta, destaca áreas sensíveis a determinados fatores, como aquelas a recuperar, regenerar ou reconverter, ou aquelas que são transformadas em UOPG, que compreendem uma ação integrada. A capacidade de carga do município é contemplada na alínea d, uma vez que o perímetro urbano é determinado conforme a aptidão de suporte da estrutura para as atividades desenvolvidas, sendo os equipamentos e infraestruturas dimensionados conforme a população existente, que traduz uma avaliação da sua própria capacidade de carga.

Tal como o PDM, o PU é também constituído pelo o regulamento e pela planta de condicionantes (à escala do plano de urbanização). Além destes, a planta de zonamento é também um documento obrigatório que tem como objetivo principal representar “(...) **a estrutura territorial e o regime de uso do solo da área a que respeita (...).**” (artigo 100.º, ponto 1, alínea b), ou seja, delimita estes elementos, com base nas suas características, mostrando o território tal como ele é e qual a melhor forma de intervir nele.

Contudo, esta intervenção está incompleta, porque além da simples circunscrição das áreas de acordo com o seu propósito, também deveriam ser avaliadas de forma compreendida as suas particularidades, oferecendo a melhor localização possível para os projetos, tendo em conta não só fatores ambientais, como também culturais, sociais, económicos e políticos.

Para melhor representar a estrutura territorial, o PU pode ser acompanhado por elementos complementares, como a “(...) **a) Planta de enquadramento**, (...) com indicação das principais vias de comunicação, outras infraestruturas relevantes e grandes equipamentos, bem como outros elementos considerados pertinentes; **b) Planta da situação existente, com a ocupação do solo (...); c) Planta e relatório**, com a indicação dos alvarás de licença e dos títulos de comunicação prévia de operações urbanísticas emitidos, bem como das informações prévias favoráveis em vigor ou declaração comprovativa da inexistência dos referidos compromissos urbanísticos na área do plano; (...); **d) Plantas de identificação do traçado de infraestruturas (...); e) Mapa de ruído (...); g) Ficha dos dados estatísticos**, (...).” (artigo 100.º, ponto 3). Estes elementos contemplam o estudo do território edificado e daquele com possibilidade de o vir a ser, ou seja, apresenta os condicionamentos do município no que toca à construção, considerando em simultâneo os dados estatísticos recolhidos acerca do estado do setor, bem como demográficos, sendo os últimos também um condicionamento à intervenção no território.

De modo a integrar uma vertente ambiental de avaliação nos planos de urbanização, estes são acompanhados, sempre que necessário, pelo relatório ambiental.

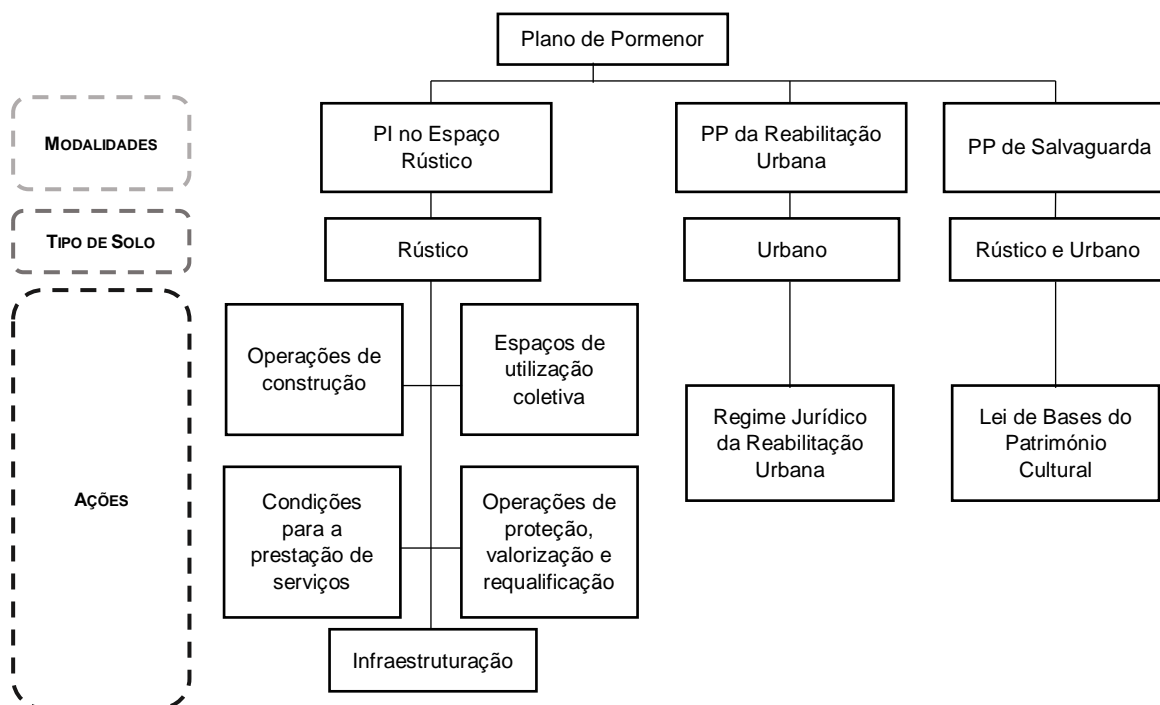
- Plano de Pormenor (PP)

À semelhança do PU, o plano pormenor também desenvolve e concretiza ações territoriais, no entanto, a escala é aproximada, sendo detalhadas as “(...) **as propostas de ocupação de qualquer área do território municipal (...)**” e estabelecidas as “(...) **regras sobre a implantação das infraestruturas e o desenho dos espaços de utilização coletiva, a implantação, a volumetria e as regras para a edificação e a disciplina da sua integração na paisagem, a localização e a inserção urbanística dos equipamentos de utilização coletiva e a organização espacial das demais atividades de interesse geral.**” (artigo 101.º, ponto 1). Ou seja, é este plano que executa projetos no território, produzindo resultados reais ao articular todos os planos e programas anteriormente estudados.

Por forma de produzir resultados adaptados à situação real é executada “(...) **a) A definição e a caracterização da área de intervenção, identificando e delimitando os valores culturais e a informação arqueológica contida no solo e no subsolo, os valores paisagísticos e naturais a proteger, bem como todas as infraestruturas relevantes para o seu desenvolvimento; b) As operações de transformação fundiária preconizadas e a definição das regras relativas às obras de urbanização; c) O desenho urbano, (...); d) A distribuição de funções, conjugações de utilizações de áreas de construção e a definição de parâmetros urbanísticos, (...); e) As operações de demolição, conservação e reabilitação das construções existentes; f) As regras para a ocupação e para a gestão dos espaços públicos; g) A implantação das redes de infraestruturas, com delimitação objetiva das áreas que lhe são afetas; h)**

Regulamentação da edificação, (...); i) A identificação dos sistemas de execução do plano, (...).” (artigo 102.º, ponto 1).

A aplicação do plano de pormenor a situações específicas como ao espaço rústico (nomeado de plano de intervenção – PI), à reabilitação urbana ou de salvaguarda, identifica ações pré-definidas e preocupações particulares que estes constituem, devido à sua importância no território e à vulnerabilidade aparente a intervenções.



Esquema 4.3 – Especificações de cada modalidade. (Fonte: Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio; adaptado por: Sousa, 2018)

Os documentos que, obrigatoriamente, acompanham o PP estão presentes no artigo 107.º, ponto 1 e são, nomeadamente, o regulamento, a planta de implantação – representa todos os detalhes estipulados – e a planta de condicionantes (com a escala apropriada ao plano).

No artigo 107.º, dos pontos 2 a 4, são enumerados os documentos que acompanham o plano, sendo estes: o relatório que contempla a fundamentação técnica das soluções preconizadas, o relatório ambiental (sempre que seja elaborada a avaliação ambiental), as peças escritas e desenhadas que traduzem as operações de transformação fundiária indicadas, a planta de localização, a planta da situação existente, a planta ou relatório dos alvarás emitidos para operações urbanísticas, a planta que contém os elementos técnicos definidores do terreno, o relatório de recolha de dados acústicos ou mapa de ruído, os dados estatísticos entre outros que não são aqui mencionados por não incorporarem nenhum dos conceitos pertencentes a esta análise.

- Planos Intermunicipais

Os planos intermunicipais, também denominados por planos metropolitanos – quando é aceite por todos os municípios que integram a área metropolitana em questão –, seguem as disposições referentes aos planos municipais, sofrendo apenas as adaptações necessárias para a sua aplicação (artigo 110.º). Estes subdividem-se em Planos Diretores Intermunicipais (PDI), Planos de Urbanização e Planos de Pormenor Intermunicipais (PUI e PPI).

O PDI estabelece as mesmas medidas que o instrumento análogo (o PDM), no entanto, o âmbito é mais abrangente, correlacionando dois ou mais municípios contíguos (artigo 113.º, ponto 1). Este é uma referência para os restantes planos intermunicipais e municipais e define uma base para o modelo de organização espacial dos territórios através da classificação e qualificação do solo (artigo 113.º, pontos 2 e 3).

Os PUI e PPI são em tudo idênticos aos de âmbito municipal, sofrendo apenas as alterações necessárias devido à escala a que são aplicáveis.

4.2.2. LEGISLAÇÃO REFERENTE AO AMBIENTE

Em Portugal, a nível nacional, a legislação referente ao ambiente e à sua proteção abrange a avaliação ambiental estratégica e a avaliação de impactes ambientais.

4.2.2.1. Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) em contexto nacional

A avaliação ambiental estratégica, ou simplesmente avaliação ambiental, é parte integrante de qualquer uma das avaliações nomeadas acima. Para tal, a União Europeia publicou, no Jornal Oficial, a diretiva 2001/42/CE que se refere à avaliação dos efeitos que certos planos e programas podem ter no ambiente. A diretiva da União Europeia foi completamente integrada na legislação nacional através do Decreto-Lei n.º 232/2007, de 15 de junho, que foi alvo de alterações pelo Decreto-Lei n.º 58/2011, de 4 de maio. Esta modificação surgiu pela experiência adquirida pela aplicação do decreto-lei anterior, intervindo apenas em dois artigos, por isso, será referenciado o decreto-lei inicial, tendo em atenção as alterações efetuadas.

O principal propósito do Decreto-Lei n.º 232/2007, de 15 de junho é de garantir que **os possíveis impactes e consequências que o ambiente** possa sofrer devido à implementação de um plano ou programa **são corretamente apontados e avaliados** durante a sua elaboração e antes da sua aplicação. Para tal, é definido um modelo procedimental e decretada a importância e obrigatoriedade da participação pública (por incorporação do previsto na diretiva 2003/35/CE, do parlamento europeu e do conselho, de 26 de maio, referente à integração da participação pública na elaboração de planos e programas relativos ao ambiente, por implementação das obrigações resultantes da Convenção de Aarhus, artigos 6.º e 7.º).

O decreto-lei em análise estabelece as condições a que fica sujeita a avaliação dos efeitos no ambiente de certos planos e programas. A avaliação ambiental prevista é acompanhada por uma breve consideração quanto à avaliação de impactes ambientais, já que a sua aplicação não deve ser afetada, ou seja, é uma avaliação individual que pode tirar proveito e usufruir das informações que a avaliação ambiental providencia, podendo ser integrada em certos planos ou programas (articulação de regimes presente no artigo 13.º).

No artigo 2.º é definida a avaliação ambiental como “(...) a **identificação, descrição e avaliação dos eventuais efeitos significativos no ambiente resultantes de um plano ou programa**, realizada durante um procedimento de preparação e elaboração do plano ou programa e antes de o mesmo ser aprovado ou submetido a procedimento legislativo, **concretizada na elaboração de um relatório ambiental** e na realização de consultas, e a ponderação dos resultados obtidos na decisão final sobre o plano ou programa e a divulgação pública de informação respeitante à decisão final (...)”. Sujeitos a esta avaliação estão os planos referidos no artigo 3.º, ponto 1: planos pertencentes a todos os setores que produzam mudanças e incidam diretamente sob o solo (alínea a), que façam parte de locais de proteção

especial, de interesse comunitário ou de conservação especial (alínea b), ou ainda, que sejam suscetíveis a ter “efeitos negativos no ambiente” (alínea c), ou seja, os planos que não se encontram abrangidos por nenhuma das zonas enumeradas, não têm qualquer obrigatoriedade de realizar uma avaliação ambiental.

O conteúdo da avaliação ambiental é o objeto do artigo 5.º que frisa a importância da avaliação no nível de hierarquia correto do sistema de planeamento.

No relatório previsto pela definição do artigo 2.º que deve ser produzido aquando a avaliação ambiental, inclui os presentes elementos indicados no artigo 6.º, ponto 1: “(...) a) *Uma descrição geral do conteúdo, dos principais objetivos do plano ou programa e das suas relações com outros planos e programas pertinentes;* b) *As características ambientais das zonas suscetíveis de serem significativamente afetadas, os aspetos pertinentes do estado atual do ambiente e a sua provável evolução se não for aplicado o plano ou programa;* c) *Os problemas ambientais pertinentes para o plano ou programa, incluindo, em particular, os relacionados com todas as zonas de especial importância ambiental, (...);* d) *Os objetivos de proteção ambiental estabelecidos a nível internacional, comunitário ou nacional que sejam pertinentes para o plano ou programa e a forma como estes objetivos e todas as outras considerações ambientais foram tomadas em consideração durante a sua preparação;* e) *Os eventuais efeitos significativos no ambiente decorrentes da aplicação do plano ou do programa, incluindo os efeitos secundários, cumulativos, sinérgicos, de curto, médio e longo prazos, permanentes e temporários, positivos e negativos, considerando questões como a biodiversidade, a população, a saúde humana, a fauna, a flora, o solo, a água, a atmosfera, os fatores climáticos, os bens materiais, o património cultural, incluindo o património arquitetónico e arqueológico, a paisagem e a inter-relação entre os fatores supracitados;* f) *As medidas destinadas a prevenir, reduzir e, tanto quanto possível, eliminar quaisquer efeitos adversos significativos no ambiente resultantes da aplicação do plano ou programa; (...).”*

O anexo contempla as condições que devem possuir as áreas envolvidas pela alínea c, do ponto 1, artigo 3.º. Nele também são inumeradas as características dos impactos e da área vulnerável a eles (anexo, ponto 2): “(...) a) *A probabilidade, a duração, a frequência e a reversibilidade dos efeitos;* b) *A natureza cumulativa dos efeitos;* c) *A natureza transfronteiriça dos efeitos;* d) *Os riscos para a saúde humana ou para o ambiente, designadamente devido a acidentes;* e) *A dimensão e extensão espacial dos efeitos, em termos de área geográfica e dimensão da população suscetível de ser afetada;* f) *O valor e a vulnerabilidade da área suscetível de ser afetada, devido a:* i. *Características naturais específicas ou património cultural,* ii. *Ultrapassagem das normas ou valores limite em matéria de qualidade ambiental,* iii. *Utilização intensiva do solo;* g) *Os efeitos sobre as áreas ou paisagens com estatuto protegido a nível nacional, comunitário ou internacional.”*

Pelo disposto, o presente decreto-lei apresenta-se decidido a contemplar medidas concretas que permitam a operacionalização da avaliação ambiental através da previsão do tipo de planos e programas que estão sujeitos a tal avaliação, da especificação dos elementos que devem ser analisados em cada área de implementação de planos ou programas e da enumeração dos critérios e características dos impactos e da área suscetível de ser afetada. No entanto, a sua pormenorização quanto aos critérios é vaga, não definindo cada conceito e como devem ser avaliados. Tal, contribui para a contínua indefinição exposta no capítulo anterior e na dificuldade de adotar um modelo procedimental único que permita a comparação de áreas.

4.2.2.2. Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) em contexto transfronteiriço

No preâmbulo do Decreto-Lei n.º 232/2007, de 15 de junho explica-se a necessidade da avaliação ambiental estratégica, apesar de já ser obrigatória, para certos projetos, a avaliação de impactes ambientais, uma vez que esta última avaliação é realizada numa fase tardia do projeto, tornando as opções disponíveis de alteração muito restritas. Neste âmbito e num contexto transfronteiriço, foi desenvolvido o Protocolo de Kiev, presente no Decreto n.º 13/2012, de 25 de junho, que expressa o desejo de preparar um protocolo legal vinculativo para a avaliação ambiental estratégica, como foi estabelecido na Convenção sobre a Avaliação dos Impactes Ambientais num Contexto Transfronteiriço.

O preâmbulo do Protocolo de Kiev, tendo por base a promoção do desenvolvimento sustentável, propõe e reconhece a importância da integração de questões ambientais e de saúde nos planos e programas, reforçando o valor que a participação pública tem aquando a aplicação destes. Neste, a avaliação ambiental estratégica é vista como um instrumento que auxilia a elaboração, aprovação e aplicação de planos e programas, bem como de medidas políticas ou de legislação que permitam uma amplificação dos princípios adotados para a avaliação do impacto ambiental nos mesmos. Tal permite que os efeitos ambientais sejam sistematicamente analisados, apontado os mais significativos.

Concretizando, o objetivo primordial do Protocolo de Kiev é de “(...) *oferecer um nível elevado de proteção do ambiente, e da saúde, pelos seguintes meios: a) Garantindo que as considerações ambientais, e de saúde, sejam plenamente tidas em conta na preparação de planos e programas; b) Contribuindo para a tomada em consideração de preocupações de ambiente, e de saúde, na elaboração de políticas e de legislação; c) Criando procedimentos claros, transparentes e eficazes de avaliação ambiental estratégica; d) Prevendo a participação do público na avaliação ambiental estratégica; e e) Integrando desta forma as preocupações em matéria de ambiente, e de saúde, nas medidas e instrumentos destinados a promover o desenvolvimento sustentável.*” (artigo 1.º). Em termos legislativos, como demonstrado no subcapítulo anterior (referente aos instrumentos territoriais), a avaliação ambiental estratégica esperada no desenvolvimento de planos municipais, como o PDM, PU ou PP. Contudo, nem sempre é empregada devido a ambiguidades presentes na própria legislação e à possibilidade de não o fazerem, o que causa desequilíbrios territoriais.

As definições adotadas pelo decreto-lei são estipuladas pelo artigo 2.º, sendo importantes para o decorrer desta análise as seguintes: “(...) 6 – *«Avaliação ambiental estratégica», a avaliação dos efeitos prováveis no ambiente, e na saúde, o que inclui a determinação do âmbito de um relatório ambiental e a sua elaboração, a participação e consulta do público e a tomada em consideração do relatório ambiental e dos resultados da participação e da consulta do público num plano ou programa.* 7 — *«Efeito no ambiente, e na saúde», qualquer efeito no ambiente, nomeadamente na saúde humana, na flora, na fauna, na biodiversidade, no solo, no clima, no ar, na água, na paisagem, nos espaços naturais, nos bens materiais, no património cultural, e interação entre estes fatores.* (...)”.

Como forma de completar o estipulado no Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, é definido que a avaliação ambiental estratégica deve ser aplicada “(...) *aos planos e programas elaborados nos domínios da agricultura, silvicultura, pescas, energia e do sector industrial, incluindo extração mineira, transportes, desenvolvimento regional, gestão de resíduos, gestão de recursos hídricos, telecomunicações, turismo, ordenamento do território ou afetação dos solos* (...)” (artigo 4.º, ponto 2). Os projetos são enumerados nos anexos I e II. Estes são de grande envergadura e têm um risco ambiental, cultural, económico e/ou social associado de grande porte. Existe uma falha na abordagem de projetos de pequena dimensão, que apesar da sua pequena escala, mudam o território.

A seleção de planos e programas que sejam sujeitos à AAE é feita por meio dos critérios (artigo 5.º, ponto 1) enumerados no anexo III: “(...) 1 – *Pertinência do plano ou programa para a integração de*

considerações ambientais, e de saúde, designadamente com vista a promover o desenvolvimento sustentável. 2 – Em que medida o plano ou programa estabelece um quadro para os projetos e outras atividades, quer no que respeita à localização, natureza, dimensão e condições de funcionamento quer através da afetação de recursos. (...) 4 – Problemas ambientais, e de saúde, pertinentes para o plano ou programa. 5 – Natureza dos efeitos no ambiente, e na saúde, nomeadamente probabilidade, duração, frequência, reversibilidade, dimensão e extensão (área geográfica ou dimensão da população suscetível de ser afetada). 6 – Riscos para o ambiente, e para a saúde. 7 – Natureza transfronteiriça dos efeitos. 8 – Em que medida o plano ou programa afetará áreas de especial valor ou vulneráveis, incluindo paisagens com um estatuto de proteção reconhecido a nível nacional ou internacional.”.

O relatório ambiental, referente à avaliação ambiental estratégica, é mais breve do que o esperado pela avaliação ambiental e “(...) identificará, descreverá e avaliará os **prováveis efeitos significativos da aplicação do plano ou programa no ambiente, e na saúde**, e as soluções alternativas razoáveis (...).” (artigo 7.º, ponto 2).

Os efeitos significativos no ambiente, e na saúde, devidos à aplicação dos programas ou planos, devem ser acompanhados para que sejam identificados e corrigidos, numa fase inicial, os efeitos negativos imprevistos (artigo 12.º, ponto 1).

As disposições identificadas, apesar de terem uma ligação com os conceitos em estudo, não apresentam qualquer obrigatoriedade de cumprimento, funcionando como um guia de boas práticas e como prova de boa fé entre os intervenientes. Tal, retira poder desta avaliação, já que muitas vezes não é sequer considerada.

As mais valias da AAE estão à vista e a sua integração no regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial é essencial para produzir intervenções compreensivas e com impactes positivos em todas as esferas que compõe o território.

4.2.2.3. Avaliação de Impactes Ambientais (AIA)

O regime jurídico da avaliação de impacte ambiental (RJAIA) foi promulgado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, que foi posteriormente alterado, sendo a última atualização disponível a estabelecida pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro.

O preâmbulo do presente decreto-lei é bastante ambicioso, como o análogo da AAE. Nele, propõe-se a instituição de medidas de melhoramento ao regime anterior através da incorporação da Diretiva n.º 2014/52/UE. Esta tem como objetivo principal “(...) o aumento da eficiência e a redução de encargos, o **aproveitamento de sinergias com outros instrumentos jurídicos** e o reforço da qualidade e a harmonização de procedimentos, (...)” (preâmbulo), denotando a importância política acrescida quanto a questões ambientais, como “(...) a **eficiência e sustentabilidade na utilização dos recursos, a proteção da biodiversidade, as alterações climáticas, o território, o solo e os riscos de acidentes e catástrofes** (...)” (preâmbulo). Esta diretiva constitui o âmbito do desenvolvimento deste decreto-lei, o qual determina a “(...) **necessidade de avaliar outros fatores ambientais**, de entre os quais se destacam os **impactes sobre o solo** e, no tocante às alterações climáticas, a avaliação do impacte do projeto sobre o clima – ponderando, designadamente, a **natureza e o volume das emissões de gases com efeito de estufa**, bem como a **vulnerabilidade do próprio projeto às alterações climáticas**. (...)” (preâmbulo).

Os novos fatores implicam uma mudança de paradigma, ou seja, a abordagem desta avaliação mudou, uma vez que deixa de ser limitada à análise de risco do projeto sobre o ambiente e passa a ponderar também os riscos do ambiente sobre o projeto, podendo mesmo avaliar a exposição e resiliência destes projetos face a acidentes graves ou catástrofes, bem como o risco de estes ocorrerem.

A articulação com outros instrumentos jurídicos, nomeadamente os de gestão territorial, é o mais importante passo a dar para um território unido, justo e equilibrado.

A preocupação crescente com as questões ambientais é sublinhada pelo disposto no capítulo anterior, onde ficou demarcada a sua importância e o que é necessário mudar. Estas alterações podem ser conseguidas pela implementação deste tipo de avaliação na elaboração de planos intermunicipais e municipais, sem que a sua não execução seja possível. Anteriormente é também feita uma chamada de atenção para a ação dos programas ou planos no território, já que estes podem implicar impactos positivos e, em simultâneo, podem ser prejudicados com os estímulos externos emitidos pelo ambiente.

A AIA é estabelecida “(...) *para todo o território nacional e zonas marítimas sob soberania ou jurisdição nacional, (...)*” (artigo 1.º, ponto 1), sendo que as decisões resultantes são “(...) **prévias ao licenciamento ou autorização dos projetos suscetíveis de provocar efeitos significativos no ambiente, nos termos do presente decreto-lei, (...)**” (artigo 1.º, ponto 2). Os projetos sujeitos à AIA são, maioritariamente, **grandes empreendimentos com forte expressão a nível territorial**, quer pelo espaço físico que ocupam, quer pela valorização que trazem ao território, ou mesmo pelo tipo de atividade que propõem (por exemplo, atividades ligadas ao manuseamento de substâncias perigosas). Estes projetos são ligados aos sectores da Agricultura, silvicultura e aquicultura, indústrias de diversos tipos e a projetos de infraestruturas, entre outros.

Analogamente à AAE, os projetos são avaliados conforme os critérios acordados e dispostos no presente decreto-lei, sendo divididos em três componentes: as características dos projetos, a sua localização e as características do impacto potencial.

A primeira tem como parâmetros: “(...) a) *Dimensão e conceção do projeto*; b) **Efeitos cumulativos relativamente a outros projetos existentes e/ou licenciados ou autorizados**; c) **A utilização de recursos naturais, em particular o território, o solo, a água e a biodiversidade**; d) **Produção de resíduos**; e) **Poluição e incómodos causados**; f) **Risco de acidentes graves e/ou de catástrofes, que sejam relevantes para o projeto em causa, incluindo os causados pelas alterações climáticas, em conformidade com os conhecimentos científicos**; g) **Riscos para a saúde humana**.” (anexo III, ponto 1). A integração da saúde humana, também incluída na AAE, representa uma relação essencial, porque os projetos devem sempre ter em consideração os diferentes elementos que usam o território, sendo os seres humanos um deles e precisando de atenção para que não seja degradado em função dos restantes.

A localização dos projetos diz respeito à avaliação da “(...) **sensibilidade ambiental das zonas geográficas suscetíveis de serem afetadas pelos projetos, (...)**” (anexo III, ponto 2). Esta avaliação é elaborada em três níveis, nomeadamente, em relação ao território – usos existentes e comprometidos e a afetação do uso do solo; em relação à riqueza relativa, à qualidade e à capacidade de regeneração de recursos naturais; e em relação à capacidade de absorção do ambiente natural.

Quanto ao último nível, referente às características do impacto potencial, é dada especial atenção à “(...) a) **Magnitude e extensão do impacto** (área geográfica e dimensão da população suscetível de ser afetada); b) **Natureza do impacto**; c) **Natureza transfronteiriça do impacto**; d) **Intensidade e complexidade do impacto**; e) **Probabilidade do impacto**; f) **A ocorrência esperada, duração, frequência e reversibilidade do impacto**; g) **Acumulação dos impactos com os de outros projetos existentes e/ou aprovados**; h) **Possibilidade de redução do impacto de maneira eficaz**.” (anexo III, ponto 3). Neste ponto são incorporadas algumas das disposições de critérios para a seleção de projetos presentes na avaliação ambiental estratégica.

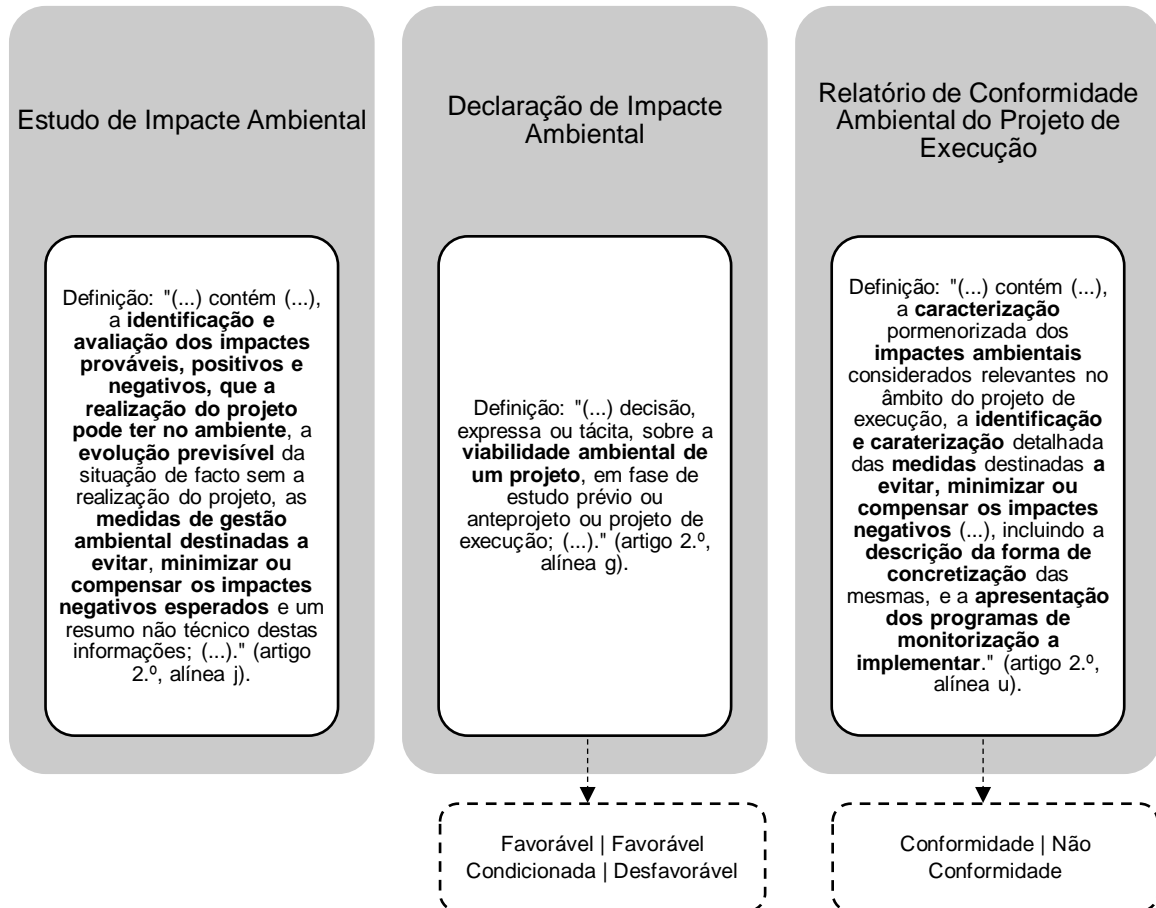
Como se pode notar, a grande diferença entre a AAE e a AIA é o tipo de áreas delimitadas, isto é, a AIA incorpora o tema da sensibilidade do território, na vertente ambiental, de forma total e compreendida, através do estabelecimento de critérios para a avaliação de uma área sensível e definindo o que é este tipo de áreas. O conceito de áreas sensíveis engloba as áreas protegidas (Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho); sítios da Rede Natura 2000, zonas especiais de conservação e zonas de proteção especial (Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril); e zonas de proteção dos bens imóveis classificados ou em vias de classificação (Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro) (artigo 2.º, alínea a).

No contexto do artigo 2.º, onde estão presentes as definições de conceitos, além da definição do que é uma área sensível, também é explanado o que representa um impacto ambiental, bem como a sua avaliação. O primeiro é o “(...) **conjunto das alterações favoráveis e desfavoráveis produzidas no ambiente, sobre determinados fatores, num determinado período de tempo e numa determinada área, resultantes da realização de um projeto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não viesse a ter lugar; (...)**.” (artigo 2.º, alínea k), a sua avaliação é um “(...) **instrumento de carácter preventivo da política de ambiente, sustentado: i) Na elaboração de um estudo de impacto ambiental; ii) Na realização de consultas públicas e de consultas a entidades competentes em razão da matéria; iii) Na análise pelas autoridades competentes da informação apresentada no estudo e de eventual informação suplementar fornecida pelo proponente ou decorrente das consultas efetuadas; e iv) Na conclusão fundamentada pela autoridade de avaliação de impacto ambiental sobre os efeitos significativos do projeto no ambiente, bem como a identificação e proposta de medidas que evitem, minimizem ou compensem esses efeitos, tendo em vista uma decisão sobre a viabilidade da execução de tais projetos e respetiva pós -avaliação; (...)**.” (artigo 2.º, alínea d).

Os conceitos em causa estão também presentes nos objetivos da avaliação: “(...) a) **Identificar, descrever e avaliar, de forma integrada, em função de cada caso particular, os possíveis impactos ambientais significativos, diretos e indiretos, de um projeto e das alternativas apresentadas, tendo em vista suportar a decisão sobre a respetiva viabilidade ambiental, e ponderando nomeadamente os seus efeitos sobre: i) A população e a saúde humana; ii) A biodiversidade, em especial no que respeita às espécies e habitats protegidos nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na sua redação atual; iii) O território, o solo, a água, o ar, o clima, incluindo as alterações climáticas; iv) Os bens materiais, o património cultural, arquitetónico e arqueológico e a paisagem; v) A interação entre os fatores mencionados, incluindo os efeitos decorrentes da vulnerabilidade do projeto perante os riscos de acidentes graves ou de catástrofes que sejam relevantes para o projeto em causa. b) Definir medidas destinadas a evitar, minimizar ou compensar tais impactos, auxiliando a adoção de decisões ambientalmente sustentáveis; c) Instituir um processo de verificação, a posteriori, da eficácia das medidas adotadas, designadamente, através da monitorização dos efeitos dos projetos avaliados; (...)**” (artigo 5.º). Logo, são objetivos mais aplicados ao território e concretos do que os análogos da AAE. A preocupação ambiental, como é óbvio, está bem representada nos objetivos a cumprir através da

definição de medidas que combatem os impactes ambientais significativos que o território pode vir a sofrer devido aos estímulos externos a que o território está sujeito.

A AIA é composta por várias fases, tal como se demonstra o esquema 4.4.



Esquema 4.4 – Fases da AIA. (Fonte: Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio; adaptado por: Sousa, 2018)

4.3. SÍNTESE

Os Instrumentos de Gestão Territorial, apesar de não incorporarem os conceitos de forma evidente, apresentam uma boa integração dos mesmos, a partir da sua definição. Especificando a sensibilidade, esta, tal como na literatura, aparece no âmbito da vulnerabilidade ligada ao risco e aos impactes ambientais restritos e avaliados pela AAE e a AIA.

Os planos e programas apresentados surgem com uma componente regulamentar impositiva essencial à sua concretização. A avaliação ambiental estratégica prevista na sua elaboração tem uma metodologia muito semelhante e baseada na AIA, o que limita a sua implementação. Assim, uma avaliação de impacte territorial seria mais útil e representativa do território quanto à sua sensibilidade.

No que toca às esferas ligadas ao ambiente e à ecologia, a consideração das áreas sensíveis é o que mais traduz a consideração direta da sensibilidade do território pela legislação. Estas esferas estão também presentes na revisão de literatura efetuada, com a autoria de Liquan e Junqin (2016) e Peng et al. (2013), como uma entidade espacial e social composta por corpos ecológicos, sociais e pelas áreas envolventes aos meios urbanos e rurais. Tal, é concordante com o ditado pela AIA.

A globalidade da legislação aplicada não está preparada para a integração total da sensibilidade nos instrumentos de gestão territorial de escalas de detalhe, ou seja, naqueles que realmente atuam sobre o território e provocam mudanças nas suas diversas estruturas. Os projetos que são considerados para avaliação ambiental, seja ela estratégica ou de impactes ambientais, são de grandes dimensões, ignorando a importância que os de pequena dimensão têm no planeamento concreto.

De forma a sintetizar o tipo de natureza caracterizadora dos conceitos identificados, direta ou indiretamente, nos instrumentos de planeamento e de políticas ambientais, apresenta-se o quadro 4.3.

Os conceitos variam na sua natureza devido à sua inserção, isto é, quando o conceito é identificado como uma orientação ou princípio a seguir, ou mesmo quando é mencionado no preâmbulo dos documentos, é tido como uma conceção, um objetivo a atingir – natureza conceptual. Porém, os conceitos, por vezes, constituem medidas obrigatórias de se cumprir, como quando são estabelecidos, definidos como critérios ou mesmo parâmetros – natureza normativa.

Assim, os programas territoriais (PNPOT, Programas Sectoriais, PROT e Programas Intermunicipais de OT), com a exceção dos PEOT (que têm natureza regulamentar), associam aos conceitos chave a natureza conceptual; ao invés dos planos territoriais que, por terem uma intervenção mais ativa e direta, caracterizam os conceitos como normativos.

As ações concretas dos IGT sobre cada recurso territorial podem também ser classificadas como normativas ou conceptuais, caso sejam da responsabilidade de planos ou programas territoriais, respetivamente. Contudo, aquelas que se concretizam pela ação conjunta destes instrumentos possuem uma natureza dupla, dependendo da escala do instrumento considerado.

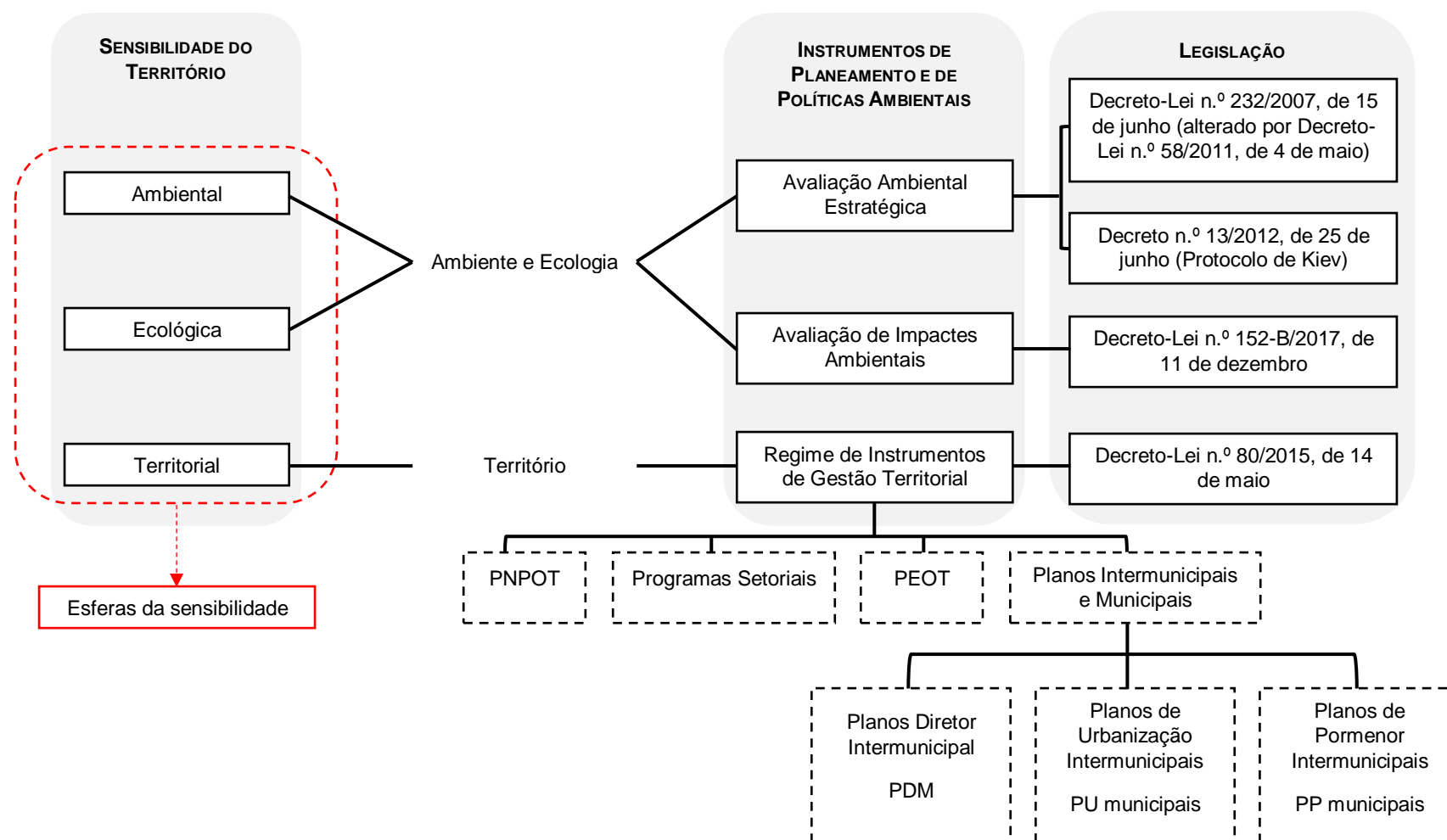
Quadro 4.3 – Distribuição dos conceitos chave identificados nos instrumentos de planeamento e de políticas ambientais, de acordo com a sua natureza. (Adaptado por: Sousa, 2018)

Instrumentos	Natureza Normativa	Natureza Conceptual
TERRITORIAIS - PROGRAMAS		
PNPOT	–	Sensibilidade Territorial
		Capacidade de Carga
		Vulnerabilidade
Programas Setoriais	–	Capacidade de Carga
		Risco
PEOT	Sensibilidade Ambiental e Ecológica	–
PROT	–	Sensibilidade Ambiental e Ecológica
		Sensibilidade Territorial
		Resiliência
Programas Intermunicipais OT	–	Capacidade de Carga
		Resiliência

Instrumentos	Natureza Normativa	Natureza Conceptual
TERRITORIAIS – PLANOS		
PMOT	Sensibilidade Ambiental e Ecológica	
	Sensibilidade Territorial	
	Vulnerabilidade	–
	Capacidade de Carga	
	Resiliência	
	Risco	
Planos Intermunicipais OT	Sensibilidade Ambiental e Ecológica	
	Sensibilidade Territorial	
	Vulnerabilidade	–
	Capacidade de Carga	
	Resiliência	
	Risco	
POLÍTICAS AMBIENTAIS		
AAE		Sensibilidade Ambiental e Ecológica
		Sensibilidade Territorial
	–	Vulnerabilidade
		Resiliência
		Capacidade de Carga
		Risco
AIA	Sensibilidade Ambiental e Ecológica	Sensibilidade Ambiental e Ecológica
		Vulnerabilidade
	Sensibilidade Territorial	Resiliência
		Risco

A sustentabilidade não é especificada neste estudo, uma vez que é o principal fim a alcançar.

O esquema 4.5 apresenta a síntese da legislação portuguesa essencial de ser considerada no estudo da sensibilidade do território em instrumentos de planeamento.



Esquema 4.5 – Síntese da legislação que incorpora a sensibilidade do território nos instrumentos de planeamento e das políticas ambientais. (Adaptado por: Sousa, 2018)

5

A INCORPORAÇÃO DA SENSIBILIDADE DO TERRITÓRIO EM INSTRUMENTOS DE PLANEAMENTO

5.1. INTRODUÇÃO

A sensibilidade do território, tal como constatado anteriormente, é um conceito pouco esclarecido na literatura. Quanto à integração deste conceito na legislação referente ao planeamento e ordenamento do território, as conclusões alcançadas no capítulo anterior refletem a sua escassa incorporação nos instrumentos de gestão territorial. Estas questões dão o mote ao estudo que se desenrola em seguida.

Em questão, está a forma como a sensibilidade do território é considerada nos instrumentos de planeamento, nomeadamente, no Plano Diretor Municipal. Este plano foi escolhido devido ao tipo de ação que impulsiona: o PDM é aquele que estipula a estratégia de desenvolvimento e a política de solos, bem como o ordenamento do território através do desenho do modelo territorial. É, então o que intervém diretamente no território, apresentando um caráter vinculativo.

Os Planos de Urbanização e de Pormenor são os responsáveis pela concretização das ações preconizadas pelo PDM. Este último estipula regras para o seu desenvolvimento e orientações para o tipo de intervenções que os anteriores devem incluir. A articulação que deve ser feita entre estes planos municipais é avaliada nos Relatórios sobre o Estado do Ordenamento do Território elaborados por cada município, por ordem do RJGT (Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio).

Os PDM em análise correspondem aos municípios do Porto e de Lisboa. A escolha destas áreas e a validade da sua comparação prendem-se com o papel que desempenham no território nacional, representando as duas maiores áreas metropolitanas e cidades mais proeminentes de Portugal.

Em relação às suas semelhanças, importa ressaltar a grande pressão urbana a que estão sujeitas, compreendida pelas transformações constantes e densidade elevada; bem como as dinâmicas urbanas relacionadas com o envelhecimento da população, diminuição da população residente e aumento do turismo (quadro 5.1). No entanto, Porto e Lisboa apresentam especificidades próprias em termos territoriais, que demarcam as suas diferenças, destacando-se as da área ambiental, como a questão da sismicidade que afeta Lisboa e não o Porto, ou aquelas ligadas ao estuário do Tejo.

O objetivo do estudo que se apresenta é evidenciar a operacionalização da sensibilidade do território pelo PDM, de modo a avaliar a sua utilização e, posteriormente, oferecer medidas que otimizem o planeamento e ordenamento municipal através da melhor integração da sensibilidade do território e de conceitos relacionados. A aplicação da sensibilidade do território traduz-se na diferenciação do território

municipal conforme a sua capacidade de lidar com as pressões urbanas impostas e com os limites atingidos.

Quadro 5.1 – Semelhanças demográficas entre Porto e Lisboa. (Fonte: INE; adaptado por: Sousa, 2018)

Local de residência/Localização geográfica	Proporção da pop. Residente com 65 ou mais anos de idade (%) por local de residência		População residente (N.º) por local de residência		Hóspedes nos estabelecimentos hoteleiros por localização geográfica	
	2001 (INE, 2001a)	2011 (INE, 2011a)	2001 (INE, 2001b)	2011 (INE, 2011b)	2008 (INE, 2008)	2016 (INE, 2016)
Porto	19,3	23,2	263 131	237 591	810 975	1 638 128
Lisboa	23,6	23,9	564 657	552 700	2 778 203	4 567 931

5.2. METODOLOGIA

O estudo da sensibilidade do território é baseado na comparação do Plano Diretor Municipal do Porto com o de Lisboa. Este é do tipo qualitativo, uma vez que os parâmetros em análise são processos e significados (Garcia e Quek, 1997), sendo os primeiros encontrados na legislação e os segundos na literatura através da definição e conceção dos conceitos destacados. A utilização da comparação como base deste estudo permite a aprendizagem mútua (Balestro et al, 2007).

Devido à carga exploratória que este estudo de caso carrega, os diferentes pontos a considerar para a sua elaboração são nomeados com base no que se considera essencial para a obtenção de resultados objetivos, sem que a subjetividade associada aos estudos da sensibilidade tenha qualquer tipo de expressão. Relembrando, a subjetividade provém da parcialidade que os especialistas envolvidos no processo de análise dos parâmetros têm em relação à importância da sua área (González, 2017b).

5.2.1. RECOLHA DE DADOS

A legislação atualizada referente aos PDM do Porto e de Lisboa está disponível no *website* das respetivas câmaras municipais, incluindo o regulamento e as plantas que o acompanham. Nos *websites*, podem ser encontrados também estudos que completam os planos, sendo considerados aqueles que mais conformidade apresentam para o ensaio que se expõe. Contudo, nem sempre as câmaras mantêm a documentação atualizada, sendo confirmada a mais recente legislação com a ferramenta SNIT (Sistema Nacional de Informação Territorial), disponibilizada pela direção geral do território.

Assim, os dados estão presentes nos seguintes documentos:

- Plano Diretor Municipal do Porto¹ – aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2006, publicada no Diário da República, série I – N.º 25, de 3 de fevereiro de 2006 e, após a sua primeira correção material em 2012 (Diário da República, 2ª série - N.º 55, de

¹ Ambos os regulamentos dos PDM, correspondentes ao município do Porto e de Lisboa, serão considerados com todas as alterações já efetuadas.

16 de março – Aviso nº 4272/2012), foi alvo de duas alterações e duas alterações simplificadas;

- Plano Diretor Municipal de Lisboa – resulta da revisão do original que data de 1994, tendo sido publicada a revisão no Diário da República, 2ª série, nº 168, de 30 de agosto – Aviso nº 11622/2012, e alvo de alterações simplificadas (três) e de correções materiais (três).
- Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial – promulgado pelo Decreto-Lei nº 80/2015, de 14 de maio;
- Relatório sobre o Estado do Ordenamento do Território do Porto – finalizado em junho 2015 e aprovado pela câmara municipal em julho de 2015;
- Relatório sobre o Estado do Ordenamento do Território de Lisboa – referente a 2015, mas aprovado em outubro de 2016, foi já sujeito a uma recomendação em 2017;
- Avaliação Ambiental Estratégica – inicialmente prevista pelo Decreto-Lei nº 232/2007, de 15 de junho e, posteriormente alterado pelo Decreto-Lei nº 58/2011, de 4 de maio;
- Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climática do Porto, 2016 – publicado no website <http://climadapt-local.pt/emaacs/>;
- Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climática de Lisboa, 2017 – publicado no website <http://climadapt-local.pt/emaacs/>.

Os REOT e os relatórios de caracterização e diagnóstico, apesar de não terem uma natureza vinculativa como os planos mencionados, têm uma importante ação nos planos municipais, uma vez que os analisam. Os REOT são previstos no RJIGT, Decreto-Lei nº 80/2015, de 14 de maio, no artigo 77.º, e têm como objetivo avaliar o grau de sucesso pela implementação dos programas e planos territoriais por meio de parâmetros como referenciais de avaliação, dinâmicas urbanas e monitorização do plano, avaliando a sua coordenação com outros documentos vinculativos.

5.2.2. ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS

A metodologia utilizada para a análise e tratamento dos planos e estudos indicados assenta em dois passos fundamentais: a identificação dos conceitos relacionados com a sensibilidade, de forma direta ou implícita, e a sua aplicabilidade prática.

Numa primeira fase e com o objetivo de conhecer a situação atual, será destacada a utilização dos conceitos, já explanados no capítulo anterior (quadro 4.1) e associados à sensibilidade (resiliência, vulnerabilidade, capacidade de carga e risco), nos PDM do Porto e de Lisboa. Logo, é essencial definir em que âmbito surgem. Os conceitos podem ser identificados diretamente, ou podem estar presentes de forma implícita através da utilização da sua definição ou de atributos que o caracterizam.

Seguidamente, é estudado como é que o conceito é operacionalizado, ou seja, como é que é utilizado e em que vertente de sensibilidade pode ser incorporado. Para tal, como concluído a partir da revisão da literatura, considera-se que a sensibilidade pode ser dividida em duas esferas: a territorial e a ambiental ou ecológica. A sensibilidade territorial representa as características intrínsecas e recursos do território, tendo como parâmetro principal o uso do solo e estipulando as suas potencialidades e limites, relacionando-o com os sistemas urbanos fundamentais, como o natural, o das compensações, o das infraestruturas, o social, o institucional e o económico (Treu et al, 2004). A sensibilidade ambiental ou ecológica depende da definição de limites ambientais e pode ser traduzida como a afetação do ambiente e/ou da estrutura ecológica em relação a ações externas a eles, descrevendo as suas suscetibilidades e vulnerabilidades, bem como a capacidade resiliente que possui (Buckley, 1982, González, 2017a, b). Neste caso, os parâmetros destacados das avaliações identificadas no capítulo 3, culminam nos seguintes: riscos a que o território é exposto (Nikolova e Gikov, 2013); biodiversidade, fauna, flora e

urbanismo, água, ar e clima, solo, geologia e património, população e bens materiais (González, 2017b); intensidade de desenvolvimento regional (Tsou et al, 2017). É importante destacar que o uso do solo é transversal às diferentes esferas da sensibilidade do território.

De acordo com o levantamento de conceitos e da sua aplicabilidade nos PDM, são analisados os REOT do Porto e de Lisboa. O objetivo do seu estudo é comparar as conclusões publicadas acerca da ação dos PDM em relação à utilização da sensibilidade com as retiradas pela metodologia utilizada, e perceber de que forma a sensibilidade é reconhecida como característica essencial de avaliar para uma melhor compreensão do território municipal, através da identificação direta dos conceitos e da sua utilização. Este estudo é menos exaustivo que o elaborado para os documentos vinculativos.

Posteriormente à identificação dos conceitos e estudo da sua aplicabilidade, é analisada a articulação de ambos os PDM em relação aos instrumentos de política ambiental. Esta articulação é traduzida pela integração ou não dos instrumentos descritos no capítulo 4, considerando-se, no caso dos PDM, a AAE, uma vez que a AIA é aplicada no âmbito de projetos concretos. A operacionalidade da AAE no campo de ação do PDM, deve ser analisada de forma a estudar e perceber as considerações que implica e como potencializa a sensibilidade do próprio plano. Para tal, é analisado o relatório ambiental resultante desta avaliação, com vista a identificar os conceitos de sensibilidade, resiliência, vulnerabilidade, capacidade de carga e risco.

Por último, com base nos dados recolhidos, é construído um quadro-síntese que apresenta os resultados obtidos, individualmente, para o PDM do Porto e de Lisboa. O objetivo principal deste quadro-síntese é evidenciar os conceitos que são integrados em cada plano e qual o seu contexto de aplicação.

5.3. ANÁLISE DA SENSIBILIDADE DO TERRITÓRIO – PORTO E LISBOA

Os municípios do Porto e de Lisboa são, neste subcapítulo, estudados em relação à incorporação que fazem da sensibilidade do território. Inicialmente são consideradas as limitações inerentes à análise, prosseguindo-se para a comparação dos instrumentos vinculativos. Estes são completados pelos respetivos REOT.

Por último, é examinada a articulação que existe entre os PDM e os instrumentos de política ambiental.

5.3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

As limitações deste estudo têm origem na desatualização dos PDM face ao regime que os regula, agregando outras com um teor mais próprio ao estudo que se apresenta, nomeadamente, as ligadas à análise restrita dos instrumentos vinculativos e ao limite de tempo existente.

5.3.1.1. Os PDM e o atual RJIGT

O PDM do Porto e de Lisboa, respetivamente publicados no Diário da República – N.º 207 – 25 de outubro de 2012 e N.º 168 – 30 de agosto de 2012, apresentam-se anteriores ao atual Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (data de 2015). No antigo RJIGT, publicado em Diário da República, 1.ª série – N.º 36 – 20 de fevereiro de 2009, a função do PDM tem uma descrição semelhante, no entanto não evidencia preocupação direta com a localização e gestão de equipamentos ou as relações de interdependência com os municípios ao redor. No que toca à obrigatoriedade do plano, esta é incontornável no RJIGT de 2009, ao contrário do novo regime jurídico que, quando se apresenta o Plano Diretor Intermunicipal, dispensa o PDM dos municípios envolvidos.

O antigo RJIGT apresenta um PDM com uma vertente estratégica pouco desenvolvida, focando-se apenas na definição de um modelo de organização municipal do território, onde estabelece ações semelhantes às enumeradas pelo novo RJIGT.

Quanto ao conteúdo documental, o PDM inclui os mesmos documentos obrigatórios em ambos os RJIGT, no entanto, os que acompanham este tipo de plano e que estão estipulados no antigo RJIGT, são apenas os estudos de caracterização do território municipal, o relatório que expõe as ações estratégicas a tomar para o modelo de organização espacial, o relatório ambiental e o programa de execução. Tal implica que documentos como a planta de situação existente ou o mapa de ruído não sejam considerados.

Com base no explanado e, tendo em conta as mudanças que são destacadas, é seguro considerar o novo RJIGT aquando da análise dos PDM do Porto e de Lisboa, uma vez que são coerentes na sua redação e estipulam linhas de orientação semelhantes.

5.3.1.2. Limitações

Em primeiro lugar, é essencial sublinhar que a revisão e plantas pertencentes ao PDM do Porto datam de 2006, sendo considerado o regulamento intervencionado em 2012, em que apenas são corrigidas, clarificadas e melhoradas questões operativas regulamentares ao nível da edificação, ou seja, não é introduzida uma nova visão no plano, nem é incluída a atualização das terminologias dos conceitos técnicos, presente no Decreto Regulamentar n.º 9/2009, de 29 de maio. No caso de Lisboa, o plano foi revisto em 2012, promovendo uma visão distinta do plano original de 1994, mais estratégica e preocupada com questões ambientais e de limitação ativa do uso do solo.

Tendo em conta que a legislação referente à AAE é decretada em 2007, o PDM do Porto, na altura já revisto, não tem qualquer tipo de obrigações de cumprimento ou integração desta no seu regulamento. Daí, resulta a falta de material por parte do PDM do Porto para comparar com a AAE efetuada pelo município de Lisboa, já que, aquando da sua revisão, esta avaliação era de carácter obrigatório.

No que toca ao tipo de documentos que são do âmbito deste estudo da sensibilidade, existem diversas limitações que devem ser consideradas:

- A elaboração dos PDM é normalmente assente em relatórios de caracterização, ou seja, é a partir da análise do território que são determinadas as regras que a disciplina do uso do solo deve preconizar. O presente estudo é o inverso, procurando as normas que traduzem as questões relacionadas com a sensibilidade, tidas em conta nos relatórios.
- Como o cerne do estudo que se desenvolve é a análise do PDM, um documento de carácter vinculativo, podem existir preocupações relacionadas com a sensibilidade a nível de normas construtivas que não são evidenciadas, uma vez que se integram no âmbito dos regulamentos de edificação e não do PDM, que apenas inclui normas urbanísticas.
- Os relatórios e documentos de apoio que deram origem aos PDM considerados, não fazem parte do âmbito deste estudo, existindo a possibilidade de serem negligenciadas considerações acerca da sensibilidade. Outro problema relacionado com estes relatórios e documentos é que, por vezes, são considerados certos conceitos, mas que depois falham em ser explicitados; ou, estão claramente refletidos nestes documentos, mas não têm tradução para o regulamento propriamente dito.
- O limite de tempo é a maior condicionante na elaboração deste estudo, daí a análise baseada no produto operativo do plano (regulamento e plantas) e não na sua fundamentação, podendo induzir em erro, devido à leitura transversal considerada.

5.3.2. COMPARAÇÃO DOS PDM DO PORTO E DE LISBOA

De acordo com os conceitos de sensibilidade, vulnerabilidade, resiliência, capacidade de carga e risco, sempre com vista à sustentabilidade do território, os municípios do Porto e de Lisboa são alvo de uma análise extensa para que se entenda como aqueles estão inseridos no seu planeamento.

Os dados em análise neste subcapítulo são os relativos aos PDM do Porto e de Lisboa, numa comparação constante. Estes documentos estão disponíveis, como referido anteriormente, nos *websites* das câmaras municipais correspondentes, tendo a legislação atualizada no *website* da Direção Geral do Território, em contexto dos SNIT.

Na visita aos *websites* de cada câmara municipal, procurou-se saber como é que cada um dos municípios aborda não só a questão dos instrumentos de gestão territorial, mas também os instrumentos de política ambiental, uma vez que ambos contribuem para o estudo da sensibilidade do território. Neste contexto, Lisboa destaca a preocupação com o planeamento estratégico, traduzida na criação da Carta Estratégica 2010/2024. Pelo contrário, o Porto limita-se à reprodução do estipulado pelo RJGT, sem que aprofunde aquele tipo de instrumentos. A constatação destas abordagens é importante para a análise dos PDM, uma vez que os regulamentos se baseiam, não só no RJGT, mas também na visão dos que os elaboram.

Assim, os planos e relatórios (dados) a considerar foram os seguintes:

- Plano Diretor Municipal do Porto – aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2006, publicada no Diário da República, série I – N.º 25, de 3 de fevereiro de 2006, e que, após a sua primeira correção material em 2012 (Diário da República, 2ª série - N.º 55, de 16 de março – Aviso n.º 4272/2012), foi alvo de duas alterações e duas alterações simplificadas, sendo que o regulamento a considerar é o referente à primeira alteração, em 2012 (Diário da República, 2.ª série – N.º 207 – 25 de outubro de 2012);
- Plano Diretor Municipal de Lisboa – resulta da revisão, proposta em 2012, do original que data de 1994, tendo sido publicada a revisão no Diário da República, 2ª série, n.º 168, de 30 de agosto – Aviso n.º 11622/2012, e que foi alvo de alterações simplificadas (três) e de correções materiais (três).

5.3.2.1. Objetivos

Os PDM do Porto e Lisboa focam os objetivos que se propõem a atingir. O PDM do Porto destaca, no artigo 1.º, ponto 2, a “(...) a) **Valorização da identidade urbana do Porto através (...) do controlo das densidades e volumetrias urbanas (...); b) Requalificação do espaço público e valorização das componentes ecológicas, ambientais e paisagísticas através da sua reorganização sistémica e da minimização dos principais impactes ambientais; c) Racionalização do sistema de transportes, tendo em vista melhorar a mobilidade intraurbana, dando prioridade aos transportes coletivos em sítio próprio e aos novos modos de transportes públicos e individuais não poluentes, com especial reforço da circulação pedonal e ciclável e das funções de interface; d) Redução das assimetrias urbanas existentes, fomentando a equidade da localização dos investimentos públicos e reforçando a coesão social e territorial, com especial incidência nos bairros sociais de intervenção prioritária; (...).**”. Enquanto que Lisboa acopla aos objetivos a qualidade de estratégicos, já que visa, no artigo 2.º, ponto 1, a “(...) c) **Tornar Lisboa uma cidade amigável, segura e inclusiva; d) Promover uma cidade ambientalmente sustentável e eficiente na forma como utiliza os recursos, incentivando a utilização de recursos renováveis, uma correta gestão de resíduos, a agricultura urbana e a continuidade dos sistemas naturais e aumentando a resiliência urbana; (...); f) Afirmar a identidade de Lisboa num**

mundo globalizado; g) Criar um modelo de governo eficiente participado e financeiramente sustentável. (...).”.

A sensibilidade baseia-se no grau de afetação do sistema, portanto, com a adoção de estratégias de valorização e afirmação da identidade da cidade, esta não é tão facilmente afetada por estímulos externos, devido à sua consolidação. Tal, implica também o aumento de resiliência urbana, a qual é objetivo direto de Lisboa e indireto do Porto, uma vez que este último promove medidas de redução de assimetrias urbanas e o reforço da coesão social e territorial.

Ambos os municípios fomentam a sustentabilidade com medidas ambientais, como a valorização das componentes ecológicas e ambientais e a incitação de uma gestão e utilização eficiente dos recursos e resíduos. Lisboa leva a sustentabilidade até ao sector económico e governamental.

A capacidade de carga é, indiretamente, uma preocupação encontrada em ambos os PDM, estando presente no do Porto através do controlo das densidades e volumetrias urbanas e, no PDM de Lisboa, sob a forma de utilização eficiente dos recursos. A redução da vulnerabilidade do município face a impactes ambientais, protegendo a sua estrutura ecológica e ambiental, é também uma questão tratada no Porto. Ao passo que Lisboa se concentra na diminuição do risco, com a transformação para uma cidade segura.

5.3.2.2. Conteúdo Documental

O conteúdo documental dos planos é igualmente importante para a identificação da sensibilidade do território municipal, já que permite a observação sobre a forma de cartas ou plantas do município e das suas características. A sensibilidade é desenhada de acordo com as suas esferas territorial, ambiental e ecológica, portanto, a procura recai nos documentos que as traduzam. Então, apesar da composição do PDM incluir inúmeras cartas e plantas, as indicadas são as que cumprem os requisitos mencionados.

No Porto, o PDM é composto, além do regulamento, pela planta de ordenamento e as cartas que a compõem – qualificação do solo, património e hierarquia da rede rodoviária – e pela planta de condicionantes, sendo acompanhado, tal como ditado pelo artigo 2.º, ponto 2, pelo “(...) b) *Planta de enquadramento*; c) *Planta de sistemas de espaços coletivos*; d) *Planta de estrutura ecológica municipal*; e) *Planta de transportes públicos e intermodalidade – interfaces*; f) *Planta de zonamento acústico preliminar*; g) *Planta de ações urbanísticas*; h) *Planta geotécnica (...)*; i) *Planta da situação atual*.”. No entanto, apenas a planta de ordenamento e cartas constituintes e a planta de condicionantes é que estão disponíveis, apesar da importância que os documentos acompanhantes têm para a eventual avaliação de espaços sensíveis no município do Porto. A definição dos espaços coletivos, da estrutura ecológica, das redes de transporte público, das zonas sensíveis e mistas do ruído, das ações urbanísticas a ser desenvolvidas, da geotecnia característica do município e da situação atual permitem prever como o sistema é afetado por estímulos externos, como novas construções ou demolições, mesmo que indiretamente.

A câmara de Lisboa, na produção do PDM, prevê os documentos integrados no próprio regulamento – “(...) i) *Anexo I – Planta e lista de planos de urbanização e de pormenor em vigor*; ii) *Anexo II – Imóveis, conjuntos e sítios classificados e em vias de classificação*; iii) *Anexo III – Lista de bens da Carta Municipal do Património Edificado e Paisagístico*; iv) *Anexo IV – Hierarquia da rede de transportes coletivos*; v) *Anexo V – Hierarquização das interfaces de transporte e listagem das interfaces*; vi) *Anexo VI – Hierarquia da rede viária*; vii) *Anexo VII – Matriz de nós*; viii) *Anexo VIII – Critérios de planeamento das redes cicláveis*; ix) *Anexo IX – Estações de metropolitano e zonamento do estacionamento*; x) *Anexo X – Parâmetros de dimensionamento do estacionamento de uso privativo*; xi)

Anexo XI – Parâmetros de dimensionamento do estacionamento de uso público; xii) Anexo XII – Parâmetros de dimensionamento de lugares de estacionamento de pesados; (...).” (artigo 3.º, ponto 1) – bem como as plantas de ordenamento (constituída pelas plantas de qualificação do espaço urbano, da estrutura ecológica municipal, do sistema de vistas, dos riscos naturais e antrópicos I e II, das condicionantes de infraestruturas e de acessibilidade e transportes) e de condicionantes (composta pelas plantas de servidões administrativas e restrições de utilidade pública I e II). A estes juntam-se os documentos acompanhantes, que além dos enumerados para o PDM do Porto, incorporam também “(...) a) Estudos de caracterização do território municipal e respetivo Relatório-síntese; b) Relatório; c) Relatório ambiental; (...) i) Carta educativa; j) Indicadores de monitorização.” (artigo 3.º, ponto 2).

Como pode ser observado, o plano de Lisboa é mais completo na descrição do território e das ações que o altera, apresentando uma quantidade de informação considerável e que cobre todas as esferas da sensibilidade, em especial da área territorial. Os parâmetros definidos por Treu et al. (2004), nomeadamente o sistema natural, de compensações, infraestruturas, social, institucional e económico, são objeto das plantas e do regulamento do PDM de Lisboa, potenciando a avaliação da sensibilidade. O plano do Porto comporta também os sistemas indicados, no entanto, a sua caracterização é diminuta.

Nas esferas ambiental e ecológica, encontram-se as preocupações mais ligadas à sensibilidade por parte de ambos os planos. No entanto, o PDM de Lisboa é consideravelmente mais completo que o do Porto, uma vez que prevê a avaliação ambiental estratégica, além das cartas de estrutura ecológica municipal e de património, entre outras. Logo, a total descrição do município de Lisboa, por meio da análise pormenorizada de todos os sistemas que o compõe, permite também a identificação das suas vulnerabilidades e potencialidades.

Planta de Condicionantes

As áreas representadas nesta planta são consideradas como as servidões administrativas e restrições de utilidade pública. Este registo compreende os imóveis ou zonas que têm um encargo imposto por benefícios adquiridos devido à sua utilidade pública, bem como, aqueles que têm o uso, ocupação e transformação do solo limitadas e impede o total conteúdo do proprietário (Branco e Coito, 2011). Logo, a definição destas áreas pelo PDM permite reconhecer os seus constrangimentos, o que se pode traduzir em áreas que são mais suscetíveis de ser afetadas aquando a sua intervenção, logo, mais sensíveis no setor territorial.

Ambos os PDM apresentam esta planta, sendo composta por todos os elementos referidos no RJIGT e que o seu território comporta. São realçados os imóveis, infraestruturas viárias, de distribuição e abastecimento, estruturas ambientais e ecológicas, equipamentos, áreas relativas à defesa nacional, entre outras, correspondendo às exigências da legislação.

Planta de Ordenamento

A planta de ordenamento, como explanado acima é composta por diversas cartas, sendo no caso do Porto composta pela carta de qualificação do solo, carta de hierarquia rodoviária e pela carta do património; e no caso de Lisboa pelas cartas de qualificação do espaço urbano, da estrutura ecológica municipal, do sistema de vistas, dos riscos naturais e antrópicos I e II, condicionantes de infraestruturas e de acessibilidades e transportes.

Porto e Lisboa têm todo o seu território classificado como urbano. Então, o sistema urbano é o alvo deste estudo e, tal como foi definido no capítulo 2, é possível considerar a área urbana como um sistema complexo socioecológico, ou seja, é composta pelas vertentes socioecológicas e sociotécnicas. Estas traduzem-se nas diferentes categorias do espaço.

O solo urbano é composto pelo solo urbanizado e pelo solo afeto à estrutura ecológica, o qual é essencial para equilibrar o território. As categorias dividem-se de acordo com a principal característica da área considerada, sendo idênticas nos dois casos que se consideram.

A sensibilidade é também composta por diferentes esferas dependendo do tipo de estudo que se efetua, sendo a sensibilidade do território o resultado final e culminando na análise compreendida do território. Assim, de acordo com a qualificação do uso do solo e considerando os diferentes sistemas que compõem o solo urbano, é possível agrupar as cartas que traduzem cada um destes parâmetros conforme o domínio de sensibilidade com que se relacionam (se no contexto da sensibilidade territorial ou da ambiental ou ecológica).

Com base no trabalho desenvolvido por Treu et al. (2004), incluem-se, na vertente da sensibilidade territorial, os parâmetros que incidem sobre o uso do solo, como é o caso da qualificação funcional do solo, ou que se relacionam com infraestruturas, acessibilidades e transportes.

De acordo com Nikolova e Gikov (2013), os parâmetros relacionados com o risco de acidentes naturais ou antrópicos devem ser incluídos na avaliação de sensibilidade ambiental, para ser futuramente definido o grau de exposição do município a cada risco. González (2017b), baseando-se nos critérios definidos na avaliação ambiental estratégica da Irlanda, definiu quatro indicadores chave – biodiversidade, fauna, flora e urbanismo; água, ar e clima; solo, geologia e património; população e bens materiais. Estes podem ser traduzidos pelas cartas de estrutura ecológica municipal, de riscos naturais e antrópicos I e II e do património.

O quadro 5.2 sintetiza as considerações feitas acerca da relação desta planta com a revisão de literatura elaborada no capítulo 3.

Quadro 5.2 – Identificação das cartas da Planta de Ordenamento do PDM do Porto e de Lisboa, de acordo com a esfera da sensibilidade em que incidem. (Adaptado por: Sousa, 2018)

Plantas de Ordenamento	Sensibilidade	
	Territorial	Ambiental ou Ecológica
PDM Porto		
Carta de Qualificação do Solo	X	X
Carta de Hierarquização da Rede Rodoviária	X	
Carta do Património		X
PDM Lisboa		
Carta de Qualificação do Espaço Urbano	X	X
Carta da Estrutura Ecológica Municipal		X
Carta do Sistema de Vistas	X	
Carta dos Riscos Naturais I e II e Antrópicos	X	X
Carta das Condicionantes de Infraestruturas	X	
Carta das Condicionantes de Acessibilidades e Transportes	X	

Cada uma das subcategorias do solo urbanizado tem associada uma ou várias áreas específicas do município. Nestas, a sua intervenção é limitada e cuidada para que não instaure desequilíbrios, definindo o seu âmbito e objetivos, tipo de usos a que podem ser sujeitas, bem como, o grau e forma de edificabilidade que é suportado pela área em questão. Então, é pretendido que os espaços sejam capazes de se adaptar às mudanças que se estipulam, ou seja, é admitido que, dentro das ações traçadas, as áreas são resilientes.

Concretamente, a sensibilidade é incorporada em algumas das categorias correspondentes a ambos os PDM. No entanto, observa-se que a ligação mais corrente é à esfera ambiental e ecológica, sendo apenas considerada, de forma indireta, no domínio territorial, aquando o zonamento do estacionamento do município de Lisboa.

O conceito de sensibilidade surge, diretamente, no âmbito da estrutura ecológica municipal, em ambos os PDM. O Porto menciona a sensibilidade biofísica no artigo 42.º, ponto 1: “(...) *A estrutura ecológica municipal tem como objetivos a preservação e a promoção das componentes ecológicas e ambientais do território concelhio, assegurando a defesa e a valorização dos elementos patrimoniais e paisagísticos relevantes, a **proteção de zonas de maior sensibilidade biofísica** e a promoção dos sistemas de lazer e recreio (...).*”. Enquanto que Lisboa utiliza este conceito como característica dos espaços verdes de proteção e conservação (artigo 51.º, ponto 2): “(...) *Estes espaços apresentam uma **sensibilidade muito elevada à pressão humana** exigindo medidas de gestão sustentável de acordo com a legislação e as boas práticas aplicáveis (...).*”

É apenas nestes contextos que o conceito surge diretamente, no entanto, a sua definição teórica, processo de avaliação e delimitação são totalmente inexistentes no PDM do Porto, sendo alvo de medidas pelo PDM de Lisboa. Neste último, a sensibilidade é caracterizada de modo semelhante à proposta por Tsou et al (2017), uma vez que, segundo este autor, uma área muito sensível é aquela que se compõe de florestas, aquíferos ou as suas envolventes – ou seja, é o mesmo tipo de área definida pelo PDM de Lisboa.

Considerando a planta referente à qualificação do espaço urbano, pertencente ao PDM de Lisboa, esta representa, entre outros parâmetros, as áreas de valor arqueológico são distinguidas em três níveis: I – áreas de valor patrimonial arqueológico consolidado, II – áreas de potencial valor arqueológico elevado e III – áreas condicionadas de potencial valor arqueológico. Cada nível especificado implica uma diferente sensibilidade, sendo que o primeiro nível é o menos sensível e o terceiro o mais sensível.

Na esfera ambiental e ecológica, outros conceitos relacionados com a sensibilidade são abordados, como é o caso da vulnerabilidade, suscetibilidade e resiliência. Os dois primeiros aparecem no seguimento de acontecimentos anormais, como inundações, efeito de maré, sismos (PDM Lisboa, artigo 22.º, 23.º, 24.º) ou contaminação de aquíferos (PDM Porto, artigo 42.º, alínea g); já o último está associado ao aumento da autossuficiência e coesão do município através de iniciativas de agricultura urbana em espaços verdes de recreio e produção (artigo 50.º, ponto 2). Tendo em conta estas considerações, denota-se o tipo de associação negativa e positiva ligada à vulnerabilidade e resiliência, respetivamente: a vulnerabilidade é considerada na presença de acidentes infortunosos, enquanto que a resiliência é tida como uma resposta positiva do sistema às intervenções de que é alvo.

Os conceitos de vulnerabilidade e suscetibilidade a certos fenómenos naturais, são identificados nas áreas sujeitas a riscos naturais e antrópicos, definidas no âmbito dos sistemas de proteção de valores e recursos ambientais. A **vulnerabilidade a inundações e suscetibilidade ao efeito de maré direto** destaca as áreas com maior vulnerabilidade, nomeadamente “(...) *junto aos **pontos de máxima acumulação** situados em bacias de dimensão superior a 500 ha (...).*” (artigo 22.º, ponto 1), sendo que “(...) *constituem **zonas focais de elevada vulnerabilidade a inundações**, cuja relevância é avaliada em*

função da dimensão da bacia hidrográfica correspondente e implicam medidas de gestão cautelares nas intervenções das áreas envolventes (...).” (artigo 22.º, ponto 4), e estão devidamente representados na Planta de Riscos Naturais e Antrópicos I. A ocupação do subsolo é restringida, com a exceção da “(...) *instalação de rodovias e ferrovias subterrâneas e a construção no subsolo quando se trate de equipamentos com exigências técnicas especiais, infraestruturas e para estacionamento (...).*” (artigo 22.º, ponto 2), sendo que os projetos devem ser acompanhados de medidas de prevenção, de estudos de caracterização e de análises ao impacte causado pela intervenção, confirmando que a vulnerabilidade não é agravada. As zonas com elevada **suscetibilidade de ocorrência de movimentos de massa de vertente**, também cartografadas na Planta de Riscos Naturais e Antrópicos I, que correspondem a “(...) *correspondentes a espaços verdes na Planta de qualificação do espaço urbano não são admitidas operações urbanísticas, com exceção de ações que não coloquem em causa a estabilidade dos sistemas biofísicos, a salvaguarda face a fenómenos de instabilidade de risco de ocorrência de movimentos de massa em vertentes e de perda de solo ou a prevenção da segurança de pessoas e bens, nomeadamente a estabilização de taludes e ações de florestação e reflorestação (...).*” (artigo 23.º, ponto 1), sendo que as que não se enquadram neste contexto podem ser alvo de intervenções se apresentado um estudo prévio que confirme a segurança ambiental e humana. Quanto à sismicidade que abala o município de Lisboa, a sua **vulnerabilidade sísmica** é considerada no artigo 24.º, remetendo para a aplicação de medidas de resistência estrutural antissísmica, tanto na nova construção, como na reabilitação de edifícios ou infraestruturas.

Ainda que de modo indireto, as considerações feitas pelo PDM de Lisboa, no que toca ao estacionamento, são as que mais se aproximam do objetivo mor deste trabalho. No regulamento é decretado que “*Os limiares de oferta de estacionamento de uso privado e público são estabelecidos em função da quantidade e qualidade da oferta de transporte coletivo existente em cada zona da cidade, bem como das necessidades de estacionamento, público e privado, que se verificam em cada zona.*” (artigo 73.º), sendo que o estacionamento de uso privativo ainda é condicionado pelos “(...) *valores mínimos e máximos dos parâmetros de dimensionamento de estacionamento no interior da parcela ou lote, para cada zona de estacionamento identificadas na Planta de acessibilidades e transportes, em função da proximidade à rede de transporte coletivo de 1.º nível e da disponibilidade de espaço público para estacionamento, são as constantes do Anexo X ao presente Regulamento, do qual faz parte integrante (...).*” (artigo 75.º, ponto 3).

5.3.2.3. Conceitos

Os regulamentos dos planos diretores municipais inclui um glossário que define os conceitos técnicos utilizados no seu núcleo. No PDM de Lisboa, conceitos como resiliência urbana, de suscetibilidade e de vulnerabilidade a certos eventos, são explorados. Contudo, no PDM do Porto, nenhum conceito ligado à sensibilidade é referido, levantando questões sobre a utilização e o manuseamento das regras estipuladas por parte dos intervenientes do processo. Neste, são apenas destacados os conceitos ligados à construção, infraestruturas e equipamentos, com uma organização pouco otimizada – ordenados alfabeticamente ao invés de por áreas de aplicação.

O foco neste subcapítulo, sobretudo no PDM de Lisboa, recai na utilização da sensibilidade para a definição de níveis arqueológicos (artigo 4.º, alínea a). Estes são “(...) *manchas territoriais, com sensibilidades e procedimentos distintos, onde está compreendido um conjunto de vestígios materiais do passado, abrangendo os locais dos assentamentos humanos, a área de dispersão de vestígios, vias de comunicação fósseis e infraestruturas urbanas (...).*” No entanto, a avaliação concreta da sensibilidade destes espaços é omitida.

A **resiliência urbana** é definida no PDM de Lisboa, artigo 4.º, alínea a, como “(...) a capacidade do sistema, comunidade ou sociedade urbana, potencialmente expostos a perigos, se **adaptarem** a situações **resistindo ou modificando-se** por forma a atingir e manter um nível aceitável de funcionamento e estruturação, incluindo a **capacidade de recuperar de um desastre ou catástrofe** (...)”. Na área dos riscos ambientais, no artigo e alínea do PDM de Lisboa, é definida a **suscetibilidade de ocorrência de movimentos de massa de vertentes** como as “(...) condições que um determinado local apresenta face à ocorrência e potencial de um fenómeno danoso de movimentos de massa em vertentes, nomeadamente deslizamentos e desmoronamentos, em função da natureza geológica das formações, da geomorfologia e da presença ou circulação de água (...)”; sendo que na área das vulnerabilidades é referida a **vulnerabilidade a inundações e suscetibilidade ao efeito de maré** como “(...) o grau de perda de um elemento ou conjunto de elementos (pessoas, bens ou ambiente) expostos a um episódio de determinada magnitude e duração (...)” e a **vulnerabilidade sísmica** como “(...) o grau de perda de um elemento ou conjunto de elementos (pessoas, bens ou ambiente) expostos a um evento de determinada magnitude (...)”.

Tendo em conta as conclusões retiradas da revisão da literatura acerca dos conceitos indicados pelo PDM de Lisboa e incorporados no quadro 4.1, do capítulo anterior, as semelhanças das definições são notórias:

- A resiliência é, em ambos os casos, representada pela capacidade de adaptação, resistência e transformação face à exposição de estímulos externos aos sistemas, ditados pelo PDM de Lisboa por perigos.
- A suscetibilidade indicada pelo plano, aproxima-se da definição de risco da autoria de Xu e Xie (2012), já que se concretiza através das condições que o local apresenta para a possível ocorrência de um fenómeno infortunoso, considerando os danos que pode implicar.
- A vulnerabilidade face aos anormais acontecimentos (inundação, efeito de maré e sismo) indicados pelo PDM de Lisboa compreende, acima de tudo, o grau de suscetibilidade do sistema para com estes estímulos, traduzindo-se em perdas do mesmo aquando o desastre.

5.3.2.4. Unidades Operativas de Planeamento e Gestão (UOPG)

No caso do PDM do Porto, os conteúdos programáticos adotados para as UOPG identificadas na planta de ordenamento, são definidos em três aspetos fundamentais: objetivos, parâmetros urbanísticos e forma de execução. Analisando estas unidades operativas na ótica da sensibilidade do território, conclui-se que não há qualquer menção a tal conceito, nem de forma direta, nem implícita. Contudo, no PDM de Lisboa, denota-se uma preocupação acentuada para com a vulnerabilidade à exclusão social das UOPG assinaladas, promovendo a coesão territorial, a estrutura verde e a qualidade biofísica dos recursos. Antes de serem aplicadas estas medidas, é assegurada a capacidade de acolhimento de funções urbanas da escala da cidade através da densificação do planeamento, ou seja, por meio de ações urbanísticas.

5.3.3. OS REOT DO PORTO E LISBOA

Os planos municipais, como referido anteriormente, são avaliados de acordo com o sucesso da sua implementação e com a articulação que demonstram ter com outros documentos vinculativos. Os REOT, elaborados pelas câmaras municipais, descrevem esta avaliação, recomendando medidas para que a ação dos PDM seja maximizada.

Tendo em conta as questões levantadas com a comparação dos PDM, no domínio da sensibilidade e dos conceitos com ela relacionados, os relatórios referentes ao município do Porto e de Lisboa são estudados

para perceber se as conclusões retiradas são coincidentes e conhecer as medidas que são propostas para que se dê uma incorporação mais ativa destes conceitos.

5.3.3.1. REOT do Porto

A análise exaustiva ao PDM do Porto, quando comparado com o de Lisboa, mostra que tem uma ação insuficiente no que toca à sensibilidade do território, uma vez que apenas a aborda implicitamente, com incidência na esfera ecológica, através da definição da estrutura ecológica municipal, no campo de ação do sistema ambiental que é parte integrante dos sistemas urbanos.

O REOT do Porto é composto por quatro pontos fulcrais: os referenciais de avaliação – dinâmicas urbanas, execução do PDM e sistema de planeamento; as dinâmicas urbanas no âmbito das diferentes intervenções das políticas públicas; a execução concreta do PDM, programa de ação e UOPG; a coordenação do plano municipal com outros documentos estratégicos; e, por último, o destaque das principais áreas problemáticas do PDM e da proposta de medidas que as minimizam.

Aquando do estudo da evolução das dinâmicas urbanas, a vulnerabilidade social é um dos parâmetros estudado. A sua relevância para as questões da sensibilidade prende-se ao trabalho desenvolvido por Treu et al (2004), uma vez que considera como uma das componentes da sensibilidade territorial o sistema social. A vulnerabilidade social resulta do desemprego e da solidão e precariedade económica vivida pelos idosos, potenciando o risco de exclusão.

As dinâmicas urbanas não consideram, diretamente, nenhum outro conceito relacionado com a sensibilidade, constatando-se que a ausência da existência e definição de elementos de avaliação deste conceito impede o conhecimento completo do território e das suas dinâmicas.

A monitorização do PDM, incorpora a questão da sensibilidade ambiental de forma explícita, dando-lhe um maior destaque. A utilização deste conceito acontece no âmbito do segundo objetivo do PDM, que engloba a qualidade do espaço público e do ambiente urbano, pela definição e uso de indicadores que incidem nas intervenções em áreas sensíveis do ponto de vista ambiental (como é o caso das ribeiras), entre outras.

No que toca à coordenação do PDM com outros documentos vinculativos, o risco é o conceito mais refletido. A partir do Plano Rodoviário Nacional e dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (planos setoriais), são identificados como riscos mais consideráveis do Porto, os associados às cheias e inundações, bem como à degradação das zonas costeiras. O PDM do Porto converge na importância dada às áreas em risco, definindo-as na estrutura ecológica municipal como zonas de proteção dos recursos naturais. Estas constatações vão de encontro ao já apresentado pelo PDM de Lisboa, através da Planta de Riscos Naturais e Antrópicos I.

Ainda com o contexto da representação de riscos a que o território está sujeito, o Plano Municipal de Emergência e de Proteção Civil, o Plano Especial de Emergência do Centro Histórico e o Plano Especial de Cheias, elaborados pelos serviços municipais de proteção civil, definem zonas de riscos e o tipo de atuação nestas zonas por parte de cada entidade, organismo e serviço responsável por operações de proteção civil, de modo a potenciar a resiliência urbana – neste caso, definida como o rápido regresso à realidade anterior ao cenário de catástrofe, com o mínimo de perdas possível. O PDM é perfeitamente articulado com os planos, constituindo, as suas cartas e plantas, a base de delimitação das áreas de intervenção.

Assim, as questões de vulnerabilidade social, sensibilidade, resiliência e risco são preocupações chave incluídas no relatório sobre o estado de ordenamento do território do Porto, introduzindo estes conceitos de forma mais direta e aplicada à área municipal.

5.3.3.2. REOT de Lisboa

O REOT de Lisboa é aqui apresentado como forma de mostrar as boas práticas, por ele introduzidas, no âmbito da sensibilidade. A sua análise é essencial para mostrar como o REOT do Porto pode ir mais longe na sua caracterização de riscos e como pode aplicar, de modo mais completo, os conceitos chave considerados ao longo deste estudo da sensibilidade do território.

Os pontos de análise do REOT de Lisboa focam-se na avaliação dos diferentes componentes do sistema urbano para retratar da melhor forma o estado do território municipal. Tal, é um aspeto fundamental para que os ajustamentos propostos ao PDM, neste relatório, contribuam para a sua melhor aplicação e sejam considerados na sua revisão.

Como parte integrante do sistema urbano, o REOT de Lisboa, considera na sua avaliação, a demografia, o ambiente, o edificado, os equipamentos coletivos, a mobilidade e os transportes, as infraestruturas, as atividades económicas e a estrutura urbana, atendendo à importância que a participação pública tem na elaboração deste documento e fazendo considerações em relação à regulamentação urbanística. Por fim, é elaborada uma análise SWOT, que agrupa todos os pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças que caracterizam o território de Lisboa. Logo, é uma análise mais pormenorizada do que o Porto possui ao seu território.

Ao longo do REOT são destacados conceitos como riscos, tanto naturais como antrópicos, que, através de indicadores, traduzem a vulnerabilidade e suscetibilidade a que o município está sujeito, indicando como é que a intervenção desenvolvida se comporta quando à sua prevenção e minimização; e sensibilidade, sendo que esta não só é aludida no âmbito dos riscos, como também na avaliação dos equipamentos coletivos ligados ao património arqueológico municipal.

Os indicadores, referentes aos riscos, monitorizados, foram desenvolvidos para a traduzir e avaliar como é que a população reage face a catástrofes, ou seja, avalia o grau de resiliência e procura aumentá-lo. Os riscos naturais que mais vulnerabilidade impõem no município são os sismos, aliando-se às inundações, ao efeito de maré e aos movimentos de massa em vertente, tal como os definidos no PDM. No que toca aos antrópicos, a evolução tecnológica, industrial e urbana contribui para a ocorrência de desastres para a população e ambiente, devido ao tipo de materiais cada vez mais perigosos que são manuseados.

A constatação de que as fragilidades do município se estendem para lá dos seus limites é um passo essencial para que sejam minimizadas. Por meio da constituição de indicadores geográficos, por freguesia, é possível que a análise dos impactes das suas vulnerabilidades seja potencializada.

O município de Lisboa, neste relatório em questão, procede à análise dos indicadores que define com incidência geográfica através da sobreposição e cruzamento dos parâmetros que compõem os riscos naturais e antrópicos, com informação disponível e georreferenciada demográfica e referente à edificação. Desta conclui quais os edifícios que se situam em áreas vulneráveis. Tal, pode ser traduzido como uma classificação do território de acordo com a sua vulnerabilidade aos riscos definidos, delimitando as zonas consoante o grau de afetação.

No que toca ao património arqueológico municipal, as zonas que são destacadas são consideradas as mais sensíveis do território municipal, sendo alvo de intervenções de salvaguarda. A categorização dos

espaços arqueológicos de acordo com o grau de sensibilidade, é dos exemplos mais próximos da aplicabilidade do conceito.

5.3.4. A ARTICULAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL

O Plano Diretor Municipal, apenas integra a Avaliação Ambiental Estratégica, uma vez que a AIA é aplicada no âmbito de projetos de grandes dimensões ou com uma forte expressão territorial.

Nesta análise, é também mencionado o instrumento do ClimAdapt, ainda por incorporar nos PDM, mas que tem uma ação essencial na diferenciação do território.

5.3.4.1. A AAE e os PDM do Porto e de Lisboa

A AAE é uma avaliação que acompanha o plano, ou seja, inicia-se aquando do estabelecimento de propostas para o plano, apontando e estimando os possíveis impactes e consequências que as opções tomadas podem ter no ambiente. Esta foi integrada na legislação nacional no ano 2007, logo só é obrigatória a sua aplicação a planos e programas publicados depois dessa data.

O PDM do Porto data de 2006, sendo que o seu regulamento foi alvo de algumas alterações significativas em 2012. Contudo, a revisão ainda está em elaboração, o que implica que a AAE ainda está para ser aplicada neste plano. Logo, não há qualquer tipo de articulação entre o PDM do Porto e a AAE, não devido a incumprimento de legislação, mas sim porque o carácter obrigatório da avaliação apenas foi imposto após a publicação do plano e apenas pode ser envolvida no mesmo aquando a sua revisão (prevista para 2021).

A revisão do PDM de Lisboa, publicada a 2012, teve o acompanhamento da AAE, resultando, posteriormente, no relatório ambiental, onde são apontados e avaliados os impactes e consequências ambientais decorrentes de todas as considerações feitas ao longo da elaboração e implementação do plano. A presença desta avaliação, de carácter obrigatório, implica a consideração direta da sensibilidade ambiental no PDM de Lisboa.

O relatório ambiental elaborado e disponibilizado pelo município de Lisboa é analisado, por forma a perceber como a articulação deste tipo de política ambiental pode traduzir a aplicabilidade dos conceitos chave destacados e, acima de tudo, maximizar a ação do planeamento face à proteção ambiental.

O PDM de Lisboa é acompanhado pela AAE desde 2009, tendo sido publicado o relatório ambiental resultante, em 2011, sendo acompanhado por um resumo não técnico. No primeiro, a intervenção da AAE pode ser definida nos três momentos: a identificação dos fatores críticos para a decisão, a avaliação das opções estratégicas e a avaliação da especialização das opções estratégicas.

Ao longo do relatório ambiental são identificados vários dos conceitos chave considerados nesta análise, nomeadamente, a vulnerabilidade, resiliência e risco, sempre com o objetivo da sustentabilidade. Apesar da sensibilidade não ser abordada de forma direta, não quer dizer que este relatório não contribua para a sua aplicabilidade.

A vulnerabilidade territorial é associada aos riscos, concretamente, ao risco sísmico, de inundação, social (de pobreza e exclusão social) e às alterações climáticas (incidindo sobretudo na suscetibilidade do território municipal à pluviosidade extrema), constituindo um dos domínios estratégicos a concretizar. A vulnerabilidade é integrada nos pontos fracos da análise SWOT, salientando a conotação negativa atribuída ao conceito. Este reflete a revisão da literatura de que foi alvo no capítulo 3,

traduzindo a tendência que os elementos do sistema urbano que compõe o município de Lisboa têm de ser danificados.

Além da vulnerabilidade do território, são especificadas áreas vulneráveis que requerem medidas para a sua mitigação: os espaços vulneráveis a pressões urbanas têm como resposta a consolidação da estrutura ecológica municipal, no entanto, o PDM de Lisboa não apresenta medidas suficientes para a adaptação do edificado presente nas áreas vulneráveis ou para as alterações climáticas que se fazem sentir.

A resiliência é referida aquando a avaliação global do PDM de Lisboa, uma vez que tem a capacidade de inibir as vulnerabilidades, acautelando os riscos elevados de inundação e a suscetibilidade à pluviosidade extrema através de uma abordagem “climate proofing”.

5.3.4.2. O ClimAdapt do Porto e de Lisboa

O ClimAdapt é um instrumento estratégico recente que procura estabelecer estratégias de adaptação às alterações climáticas. Estas são consideradas por ambos os municípios, no âmbito da aplicação deste projeto a nível local, tendo em conta as suas especificidades próprias.

As estratégias são desenvolvidas através da identificação das vulnerabilidades atuais e futuras, bem como de opções de adaptação, que são posteriormente avaliadas. As opções são medidas mais flexíveis, sendo que, as de carácter benéfico no território e nos sistemas naturais e humanos, serão então integradas nos IGT, compreendendo medidas de monitorização e prevendo a sua revisão futura.

O objeto de estudo deste instrumento pode então ser decomposto em duas áreas fundamentais: uma ligada ao reconhecimento das alterações climáticas e, outra, relacionada com os IGT e o modo de integração das estratégias definidas em função das anteriores.

No que toca às alterações climáticas consideradas em ambos os municípios, são analisados os mesmos elementos climáticos – temperatura, precipitação e vento.

Quando à integração das opções de adaptação nos IGT, são definidas orientações que promovem a sua boa prática.

O facto dos ClimAdapt do Porto e de Lisboa serem tão atuais, permite o conhecimento compreendido da realidade de ambos os municípios e tem em consideração o debate mais recente sobre as alterações climáticas e a inflexibilidade dos instrumentos vinculativos da gestão territorial. Daí o interesse acrescido que este instrumento estratégico tem no âmbito do estudo da sensibilidade, já que destaca a afetação do território face ao impacte das alterações climáticas, tendo em conta as suas particularidades.

As estratégias definidas podem vir a ser integradas aquando da nova revisão dos PDM, através do ordenamento estratégico, regulamentar, operacional ou ligado à governação territorial. De todas as formas, a revisão do PDM implicará, tanto no Porto como em Lisboa, a avaliação profunda das vulnerabilidades territoriais, quer climáticas ou não, identificadas no ClimAdapt. Sendo que, as opções de adaptação que implicam o uso espacial do território, devem ter soluções alternativas além da proposta, estando devidamente articuladas com outros projetos dos municípios.

O ClimAdapt tem na sua composição um glossário, que, além dos conceitos ligados estritamente ao ambiente, apresenta também outros ligados às esferas sociais, culturais e mesmo às infraestruturas. O maior destaque prende-se com a presença da definição de sensibilidade. Esta pode ser denominada também por suscetibilidade e “(...) *determina o grau a partir do qual o sistema é afetado (benéfica ou adversamente) por uma determinada exposição ao clima.*” (Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Porto, 2016; Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de

Lisboa, 2017). Neste documento a “(...) *sensibilidade ou suscetibilidade é condicionada pelas condições naturais e físicas do sistema (por exemplo, a sua topografia, a capacidade dos solos para resistir à erosão ou o seu tipo de ocupação) e pelas atividades humanas que afetam as condições naturais e físicas do sistema (por exemplo, práticas agrícolas, gestão de recursos hídricos, utilização de outros recursos e pressões relacionadas com as formas de povoamento e densidade populacional). Uma vez que muitos sistemas foram modificados tendo em vista a sua adaptação ao clima atual (por exemplo, barragens, diques e sistemas de irrigação), a avaliação da sensibilidade inclui igualmente a vertente relacionada com a capacidade de adaptação atual. Os fatores sociais, como a densidade populacional, deverão ser apenas considerados como sensíveis se contribuírem diretamente para os impactos climáticos (...)*”. Logo, a definição e aplicabilidade estão completamente descritos, representando uma melhoria de grande dimensão em relação ao que é abordado nos IGT e nos REOT.

Apesar do interesse que este instrumento tem no estudo da sensibilidade do território, a sua aplicação ainda não está concretizada no âmbito dos instrumentos vinculativos em análise, não sendo objeto de exame pormenorizado. A sua menção é, contudo, essencial, já que quando for integrado poderá evidenciar, de forma mais completa, a sensibilidade do território.

5.4. SÍNTESE DA ANÁLISE

A análise dos PDM do Porto e de Lisboa, culmina na elaboração do quadro 5.3 que resume como são utilizados os conceitos.

Dos dados analisados, referentes aos PDM, os únicos resultados que o quadro 5.3 não trata são os relativos ao conteúdo documental, devido ao tipo de informação que trata – plantas e cartas. Mas, é importante destacar que o território de Lisboa está totalmente exposto nos diferentes documentos que compõem o seu PDM, comportando a análise de todas as esferas do sistema urbano. Quanto ao PDM do Porto, os documentos que o acompanham são pouco pormenorizados, apesar de traduzirem o solo e as atividades que nele são desenvolvidas.

Quadro 5.3 – Identificação dos conceitos chave nos PDM do Porto e de Lisboa, de acordo com a formulação observada. (Adaptado por: Sousa, 2018)

Conceitos	PDM do Porto				PDM de Lisboa			
	Formulação		Artigo	Observações	Formulação		Artigo	Observações
	Direta	Indireta			Direta	Indireta		
Sensibilidade		X	1.º, 2 – Âmbito e objetivos	Valorização e afirmação da identidade da cidade.		X	2.º, 1 – Objetivos estratégicos	Idem ao PDM do Porto
	X		42.º, 1 – Estrutura Ecológica Municipal	Proteção de zonas de maior sensibilidade biofísica.	X		51.º, 2 – Espaços verdes de proteção e conservação	Sensibilidade muito elevada destes espaços à pressão humana.
	–	–	–	–	X		4.º, a) – Conceitos; 33.º – Áreas de valor arqueológico	Diferenciação destas áreas em níveis arqueológicos, com sensibilidades distintas.
Vulnerabilidade		X	1.º, 2 – Âmbito e objetivos	Minimização dos impactes ambientais.	–	–	–	–
	X		42.º, 2, g) – Estrutura Ecológica Municipal	Considerações sobre as formações de maior vulnerabilidade à contaminação aquíferas.	X		4.º, a) – Conceitos; 22.º – Vulnerabilidade a inundações e suscetibilidade ao efeito de maré direto; 23.º – Suscetibilidade de ocorrência de movimentos de massa em vertentes; 24.º – Vulnerabilidade sísmica do solo	Áreas cartografadas na Planta de Riscos Naturais e Antrópicos I e II; São descritos os condicionamentos a ter nestas áreas, no que toca à edificabilidade, instalação de infraestruturas e equipamentos.

Conceitos	PDM do Porto				PDM de Lisboa			
	Formulação		Artigo	Observações	Formulação		Artigo	Observações
	Direta	Indireta			Direta	Indireta		
Vulnerabilidade	–	–	–	–	X		81.º, 3 – Execução UOPG	Proposta de programas de intervenção em zonas de maior vulnerabilidade à exclusão social.
Resiliência		X	1.º, 2 – Âmbito e objetivos	Redução das assimetrias urbanas existentes e reforço coesão social e territorial.	X		2.º, 1, d) – Objetivos estratégicos	Aumento da resiliência urbana para a promoção de uma cidade ambientalmente sustentável e eficiente na utilização de recursos.
	–	–	–	–	X		4.º, a) – Conceitos	Define a resiliência urbana.
	–	–	–	–	X		50.º, 2 – Espaços verdes de recreio e produção	Iniciativas de agricultura urbana que reforçam a autossuficiência da cidade e a resiliência urbana.
Capacidade de Carga		X	1.º, 2, a) – Âmbito e objetivos	Controlo das densidades e volumetrias urbanas de acordo com a capacidade do território.		X	2.º, 1, d) – Objetivos estratégicos	Promove a utilização eficiente dos recursos.
	–	–	–	–	X		73.º – Âmbito; 74.º – Zonamento	Oferta de estacionamento e zonamento calculado com base na oferta de transporte coletivo e necessidades de estacionamento público e privado.

Conceitos	PDM do Porto				PDM de Lisboa			
	Formulação		Artigo	Observações	Formulação		Artigo	Observações
	Direta	Indireta			Direta	Indireta		
Riscos	–	–	–	–		X	2.º, 1, c) – Objetivos estratégicos	Prover de segurança a cidade de Lisboa.

Relativamente aos relatórios sobre o estado do ordenamento do território, estes incluem também preocupações relacionadas com a sensibilidade, vulnerabilidade, resiliência, capacidade de carga e risco. No entanto, a sua análise é mais caracterizadora do território, incidindo na situação real verificada aquando da sua elaboração, servindo para completar e refirmar a incorporação realizada pelo PDM.

Mais uma vez, o REOT de Lisboa tem uma ação mais alargada do que o do Porto, permitindo a análise do território municipal em todas as suas dimensões, de forma separada e global.

Na articulação com instrumentos de política ambiental, o PDM de Lisboa destaca-se pela utilização da AAE na elaboração do seu plano. A análise do relatório ambiental resultante, evidencia a preocupação adicional que o plano transparece acerca da sensibilidade ambiental.

5.5. DISCUSSÃO

A análise do PDM do Porto foi potenciada a partir da sua comparação com o plano análogo do município de Lisboa. Esta permitiu fazer um levantamento da utilização e aplicabilidade das questões ligadas à sensibilidade do território.

Os resultados obtidos do estudo comparado dos dois planos evidenciam limitações e problemas implícitos na sua execução.

A primeira consideração a fazer é que as questões estratégicas e ambientais abordadas, como é o caso do planeamento estratégico e da avaliação ambiental estratégica, foram incorporadas, recentemente, na legislação portuguesa, representando uma capacidade atual do planeamento e estando a surtir os primeiros resultados. Tal, implica que estes instrumentos ainda têm de amadurecer para que o seu campo de ação seja coeso, íntegro e completo, sem que exista qualquer tipo de dúvida acerca da sua aplicação ou domínio. Exemplo disso é a planta de riscos que acompanha o PDM de Lisboa, e que o Porto nem considerou elaborar à data da sua revisão, uma vez que este tipo de questões ambientais ainda não tinham o relevo que possuem na atualidade.

A escala temporal das revisões feitas em cada PDM traz abordagens diferentes devido ao tipo de áreas problemáticas contemporâneas. A conceção do PDM do Porto foi entre os anos 2001 e 2003, sendo publicado em 2006, altura em que maior parte das novas tecnologias se estavam ainda a desenvolver; enquanto que a elaboração da revisão do PDM de Lisboa termina em 2010 e é publicado em 2012, altura em que se deu o *boom* do debate internacional sobre as questões ligadas às alterações climáticas. A conjectura vivida neste período culminou na consideração alargada das vulnerabilidades e riscos ambientais que afetam o território e o seu planeamento.

A diretiva relativa à AAE, lançada em 2001 pela UE, foi introduzida tardiamente na legislação portuguesa (2007). Esta é outra razão pela qual existe uma disparidade visível nas considerações ambientais e estratégicas tidas em ambos os planos municipais.

Numa nota respeitante à AAE, é importante ter em mente, que é mais do que a produção de um relatório ambiental, é um instrumento que deve acompanhar a visão do PDM e avaliar as suas propostas. No entanto, a sua lei é complexa, porque manda estabelecer os fatores críticos prematuramente, numa fase em que não existem ainda opções de plano, colocando em causa a sua operacionalidade. Assim, mais do que dotar os planos de uma avaliação ambiental estratégica, eles deveriam ser sujeitos a uma avaliação de impacto territorial, na qual existiria uma componente ambiental.

O facto do PDM de Lisboa ser mais completo e integrar melhor os conceitos chave, está também relacionado com as características próprias e singulares que o seu território possui: é maioritariamente construída em solo arenoso e está inserida numa zona mais propensa à atividade sísmica mais crítica. É

também devido ao papel preponderante de Lisboa enquanto capital, que o seu plano se encontra mais desenvolvido, já que esta câmara viabiliza mais recursos do que a do Porto e os autores do seu plano revelam estar mais consciencializados para as questões da sensibilidade do território, como se pode concluir ao analisar os PDM.

No âmbito dos PDM, encontra-se uma regulamentação fixa muito dirigida à edificação, com a apresentação de índices e condicionamentos. A avaliação da incorporação da sensibilidade nesta dimensão dos planos é pouco precisa, uma vez que, é nos relatórios de caracterização e diagnóstico, realizados previamente ao regulamento, que se encontram os parâmetros que poderiam considerar este conceito. Dado o seu carácter não vinculativo e a dificuldade da obtenção dos estudos originalmente elaborados para o caso do Porto, escolheu-se não considerar estes relatórios.

De todos os documentos acompanhantes de ambos os planos, a carta que mais traduz a sensibilidade do território é a referente à Estrutura Ecológica Municipal, através da delimitação dos diferentes tipos de verde, que implicam vários níveis de sensibilidade.

Os relatórios de caracterização e diagnóstico poderiam alterar os resultados obtidos apenas da análise do PDM, caso abordassem os conceitos chave e fossem explícitos em relação a tal. Esta ressalva é importante, já que, por vezes, os relatórios incidem sobre certas questões que depois não têm tradução no regulamento, mas também, porque as considerações podem ter sido tidas em conta aquando da elaboração dos relatórios, mas podem não estar expostas no mesmo. A introdução de um título mais descritivo sobre as conclusões a que se chegou no regulamento, permitiria um melhor entendimento do mesmo e seria mais fácil, no âmbito deste estudo, tirar conclusões objetivas sobre a integração da sensibilidade no PDM.

Por fim, destaca-se a clara dificuldade que foi a comparação da qualificação do uso do solo dos dois municípios. Enquanto que o regulamento do PDM do Porto utiliza ainda a antiga qualificação do solo, o PDM de Lisboa tinha já aplicado o Decreto-Regulamentar n.º 11/2009, de 29 de maio, que cria duas novas categorias para a qualificação do solo urbano – funcional e operativa, dando origem a conflitos na correspondência de áreas entre os dois planos. Porém, a comparação é válida do ponto de vista conceptual, pois Lisboa, por opção política e de simplificação de exigências, considera que todo o seu território é urbanizado, tal como o Porto.

5.6. PROPOSTA

O objetivo mor do estudo da sensibilidade do território em instrumentos de planeamento é sensibilizar os indivíduos envolvidos no ordenamento e planeamento do território – técnicos e autores dos planos e programas que se aplicam – que é essencial endereçar, encarar e considerar as especificidades dos vários locais. Logo, o sistema de planeamento deveria trabalhar segundo a premissa de que o território não é homogéneo e que as diferentes qualidades se traduzem em vários níveis de sensibilidade.

Como foi visto, a sensibilidade do território não depende só de índices urbanísticos, da edificabilidade e não é composta apenas pela esfera ambiental e ecológica. Por isso, seria de carácter fundamental encontrar novas formas de incorporar esta questão no planeamento para que a heterogeneidade do território seja uma qualidade apreciada e vantajosa para a utilização compreendida do território.

A sensibilidade pode ser incorporada de forma total nos instrumentos de gestão territorial de três formas: por via regulamentar, por via de estudo complementar ou ainda por meio de uma carta.

O PDM de Lisboa exemplifica como poderia a sensibilidade ser regulamentada através das regras que estipula para a alocação e quantidade de estacionamento. Neste, as necessidades de estacionamento no

centro da cidade são determinadas conforme a proximidade da zona que se considera, ao transporte público, ou seja, as normas de estacionamento são diferenciadas, com um grau de exigência tanto maior quanto mais afastada está a zona da paragem.

Por outro lado, a sensibilidade poderia ser introduzida no sistema de planeamento através da sua avaliação, sendo que o seu propósito seria demonstrar a capacidade de uma área completamente estabilizada lidar com uma nova carga ou pressão urbana. Este seria um estudo complementar a realizar consoante o projeto em causa e as áreas da sua possível localização, utilizando, por exemplo, metodologias como a do metabolismo urbano.

Os diferentes níveis de sensibilidade do território podem ser representados numa carta. Esta poderia ser decretada como obrigatória no acompanhamento dos planos municipais, sendo uma carta de caracterização do território e apoio à decisão. Nela, devem constar as diferentes dimensões do meio urbano, que são avaliadas de acordo com a sua capacidade de carga, traduzindo, numa primeira fase, os níveis de ocupação do território e, posteriormente, os níveis aceitáveis para a sua utilização.

6

CONCLUSÃO

6.1. CONCLUSÕES GERAIS

As conclusões que se apresentam, neste capítulo, podem ser divididas em dois pontos fundamentais: aquelas referentes ao foco do estudo, nomeadamente, ao modo como a sensibilidade do território é incorporada nos instrumentos de planeamento português; e aquelas alusivas à contribuição da articulação dos instrumentos de gestão territorial com as políticas ambientais. A par destas, são também expostas as conclusões que se podem retirar relativamente aos conceitos teóricos, uma vez que os instrumentos os põe em prática, tanto sobre a abordagem conceptual, como sobre a normativa.

Com base nas conclusões apresentadas e nos resultados e propostas, expostas no capítulo anterior, são sugeridas recomendações para trabalhos futuros.

É importante notar que as conclusões retiradas são apenas válidas perante esta análise restritiva a instrumentos de gestão territorial vinculativos, podendo sofrer alterações aquando do exame dos restantes documentos de carácter mais conceptual.

6.1.1. A INCORPORAÇÃO DA SENSIBILIDADE DO TERRITÓRIO NOS INSTRUMENTOS DE PLANEAMENTO

A necessidade do estudo da sensibilidade surge devido à crescente preocupação com as questões ambientais. Estas, continuadas desde a revolução industrial, têm vindo a ser objeto de várias intervenções, tanto a nível político e institucional, como a nível comportamental.

Recentemente, além da apreensão em relação ao ambiente, está também em destaque a avaliação dos impactes causados pelas mudanças legislativas, uma vez que se percebeu que estes têm uma grande implicação na ação sobre o território. Para tal, a cidade resiliente é cada vez mais um alvo a atingir.

A aplicabilidade da sensibilidade do território ajuda a alcançar, com base no estudo elaborado, os objetivos de sustentabilidade que regem toda a legislação portuguesa, sendo a sua finalidade última, quer económica, social, cultural ou institucionalmente.

O facto de a sensibilidade ambiental ser prevista nos instrumentos de gestão territorial permite que o conceito seja praticado, ainda que de modo pouco aprofundado. A proteção de zonas mais sensíveis na perspetiva biofísica, pelo PDM do Porto, e as sujeitas a medidas de gestão sustentável devido à sensibilidade elevada à pressão urbana, pelo PDM de Lisboa, ambas referentes à estrutura ecológica municipal, salientam a utilização do conceito de sensibilidade ambiental e ecológica aplicado ao território. No entanto, a sua definição ou critérios para a delimitação das zonas estão em falta, levando a ambiguidades na sua aplicação.

Uma importante conclusão a retirar do estudo desenvolvido é que a sensibilidade territorial apenas é avaliada pela elaboração dos REOT, mas não tem qualquer implicação vinculativa para ações futuras, funcionando apenas como uma proposta de alteração do PDM, com base na resposta dada pelo meio. Isto, realça a tendência que a sensibilidade tem para a área ambiental.

As conclusões retiradas acima, culminam na constatação de que os PDM comportam uma série de documentos onde a sensibilidade ambiental e ecológica é transparecida. Contudo, a sensibilidade do âmbito territorial, relacionada com a diferenciação do território, não é admitida na sua globalidade.

Os instrumentos de gestão territorial incorporam a sensibilidade, essencialmente, de modo implícito, através da utilização da vulnerabilidade, capacidade de carga, resiliência e risco. Apesar de todos os instrumentos incluírem estes conceitos, os PDM focam-se em alguns. O PDM do Porto recorre, quase sempre de forma indireta, aos conceitos de sensibilidade, vulnerabilidade, resiliência e capacidade de carga; ao passo que, o PDM de Lisboa emprega todos os conceitos, de modo mais direto que o análogo.

As disparidades de ação dos PDM em estudo, relativamente à sensibilidade, são evidentes, não só devido à diferente utilização dos conceitos assinalados, como também devido às especificidades que o seu território implica e à abordagem tomada por cada um perante estas questões aquando da elaboração do PDM, sendo que a do Porto é menos cuidada e integradora.

Em relação à sensibilidade do território propriamente dita, nomeadamente, à integração das suas duas esferas de forma conjunta, os IGT estão pouco preparados para lidar com a flexibilidade e tipo de avaliação inerentes ao conceito, como evidenciado na análise dos instrumentos no capítulo 4. Neste capítulo é denotado que os programas têm uma componente mais conceptual, devido à dimensão da sua escala de ação (território nacional, regional ou áreas de grande magnitude), enquanto que os planos e os PEOT são de cariz normativo e regulamentar.

A heterogeneidade do território é pouco traduzida pelos instrumentos de planeamento existentes. Tal, é salientado pela análise dos PDM, uma vez que, em ambos os municípios, todo o seu território é considerado como urbano, apesar da clara presença de áreas não urbanizadas. Estas últimas são negligenciadas e classificadas como urbanas ou a urbanizar para diminuir as burocracias envolvidas no processo.

6.1.2. A ARTICULAÇÃO E CONTRIBUTO DOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL

A AAE e a AIA são as políticas do foro ambiental que promovem a proteção e conservação das áreas verdes, da estrutura ecológica e da qualidade do ambiente no geral.

Perante a AAE, é possível concluir que esta precisa de ser ajustada e menos baseada na AIA, já que promove um tipo de avaliação diferente e mais compreensivo em relação aos diversos componentes das cidades. A sua consideração aquando da elaboração dos PDM, é essencial para que este envolva e preveja medidas que combatam as desigualdades e desequilíbrios gerados pelas normas e princípios estipulados em todo o território e não apenas em intervenções de grandes escalas.

O relatório ambiental examinado, correspondente ao município de Lisboa, é um elemento que traz benefícios ao PDM. Este expõe as análises que se efetuaram no decorrer da revisão do instrumento vinculativo, mostrando as considerações que tiveram lugar, permitindo aos interessados perceber as opções tomadas e promovendo uma participação pública mais envolvida.

No que toca à AIA, a sua ação é a que mais integra os conceitos da literatura, no que concerne à sua definição e à operacionalização. Contudo, a aplicação desta avaliação é reservada a projetos de grande dimensão ou que são previstos de causar impactes profundos no território, deixando de parte aquelas

intervenções mais simplificadas que se julga não implicarem grandes riscos. A questão é que a acumulação dos pequenos impactes causados, pode vir a resultar numa depressão na área em questão, que poderia ser evitada se a análise destes pequenos impactes fosse promovida antecipadamente.

Por fim, no que toca ao instrumento estratégico – ClimAdapt – não é possível fazer muitas considerações, devido à não pertença no âmbito deste estudo e, por conseguinte, da sua análise breve. Todavia, as expectativas da sua articulação com os PDM são elevadas, devido ao teor profundamente descritivo da sua ação. Logo, se for feita a correta integração das sugestões dadas pelo ClimAdapt, nos instrumentos vinculativos, o território será mais facilmente diferenciado, ou seja, a sensibilidade do território terá uma incorporação total nos instrumentos de planeamento.

6.2. RECOMENDAÇÕES

A proposta presente no capítulo anterior, antecipa as recomendações para o estudo destes temas.

Em primeiro lugar, sugere-se que seja elaborada uma análise mais profunda aos conceitos presentes, como é o caso da vulnerabilidade, resiliência, capacidade de carga e risco, para que seja possível uma melhor integração de todos eles no rumo à sustentabilidade global.

A consideração da sensibilidade do território é ainda pouco concretizada na sua plenitude, sendo recomendado que se explore, de modo pormenorizado, este conceito, para que a sua aplicação se torne generalizada e simples.

A incorporação da sensibilidade do território, depende, acima de tudo, da sensibilidade que os intervenientes nas políticas de ordenamento têm para com esta temática. Logo, a consciencialização destes é essencial.

A diferenciação do território de acordo com a sua propensão aos impactes, depende das facilidades e da flexibilidade que os IGT permitem. Assim sendo, aconselha-se a revisão dos instrumentos de forma a albergar estas qualidades e demonstrar os benefícios de um território diversificado.

O levantamento da legislação portuguesa foi abordado de forme breve, quando comparado com a quantidade de elementos acompanhantes dos instrumentos, já que apenas foram considerados aqueles que apresentam um carácter vinculativo. A análise de todos os relatórios e componentes que formam a base do PDM e estudam a intervenção neste território é recomendada para que a incorporação da sensibilidade do território seja completamente caracterizada e compreendida.

É recomendado, que após a integração das estratégias referentes às alterações climáticas nos IGT, estes sejam novamente submetidos a uma análise exaustiva, com a abordagem de todos os seus elementos, para se perceber como é que as questões tratadas pelo ClimAdapt de cada município, são adaptadas ao instrumento vinculativo. Esta mesma ação de reavaliação, deve ser elaborada, também, aquando da revisão dos PDM, em especial no caso do Porto, que está mais desatualizado.

Por último, a promoção de um estudo alargado aquando de cada projeto submetido, que seja descomplicado e acessível à população em geral, é sugerida. Este teria como objetivo avaliar os impactes resultantes da aplicação do projeto na área em específico e na sua envolvente, com a possibilidade de verificar outros locais para a sua implantação, tendo em conta os benefícios para ambas as partes. Um instrumento deste tipo, permitiria a incorporação total da sensibilidade do território em instrumentos de planeamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adger, W., 2000, *Social and Ecological Resilience: Are They Related?*, Progress in Human Geography, vol. 24, n.º 3, pp. 347-364, <https://doi.org/10.1191/030913200701540465>
- Adger, W. et al., 2005, *Social-ecological resilience to coastal disasters*, Science, vol. 309, n.º 5737, pp. 1036-1039, <https://doi.org/10.1126/science.1112122>
- Adger, W., 2006, *Vulnerability*, Global Environmental Change, vol. 16, n.º 3, pp. 268-281, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>
- Antrop M., 2004, *Landscape change and the urbanization process in Europe*, Landscape and Urban Planning, vol. 67, pp. 9-26, [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(03\)00026-4](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(03)00026-4)
- Aviso n.º 4272/2012, Diário da República n.º 55/2012, Série II (2012-03-16), pp. 9992-9993, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/2300916>
- Aviso n.º 11622/2012, Diário da República n.º 168/2012, Série II (2012-08-30), pp. 30275-30377, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/1787490>
- Aviso n.º 14332/2012, Diário da República n.º 207/2012, Série II (2012-10-25), pp. 35254-35309, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/797331>
- Aviso n.º 5804/2014, Diário da República n.º 88/2014, Série II (2014-05-08), pp. 12064-12064, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/25681316>
- Aviso n.º 8094/2014, Diário da República n.º 132/2014, Série II (2014-07-11), pp. 17991-17991, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/25698871>
- Aviso n.º 11352/2015, Diário da República n.º 194/2015, Série II (2015-10-05), pp. 28599-28599, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/70445178>
- Aviso n.º 2099/2017, Diário da República n.º 40/2017, Série II (2017-02-24), p. 3506, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/106521637>
- Aviso n.º 8637/2017, Diário da República n.º 148/2017, Série II (2017-08-02), pp. 16102-16102, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/107794044>
- Aviso n.º 9444/2017, Diário da República n.º 158/2017, Série II (2017-08-17), pp. 17861-17862, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/108010891>
- Baden-Powell, Sir R., *Baden-Powell's last message*, in, Reynolds, E. E., 1943, *B-P: The Story of His Life*, Oxford University Press, London, p. Appendix
- Balestro, M. V. et al., 2007, *Estratégias Comparativas em Estudos de Caso em Administração*, I Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade, Recife, PE, disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/ENEPO422.pdf>
- Barnett, J. et al., 2008, *The Hazards of Indicators: Insights from the Environmental Vulnerability Index*, Annals of the Association of American Geographers, vol. 98, n.º 1, pp. 102-119, <http://dx.doi.org/10.1080/00045600701734315>
- Batty, M. et Marshall, S., 2017, *Thinking organic, acting civic: The paradox of planning for Cities in Evolution*, Landscape and Urban Planning, vol. 166, pp. 4-14, <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.06.002>

- Beilin, R., 2013, *Frederick R. Steiner (ed): The Essential Ian McHarg: Writings on Design and Nature*, 2006 (Book Review), *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, vol. 26, n.º 3, pp. 711-720, <https://doi.org/10.1007/s10806-009-9217-y>
- Berkes, F. et Folke, C., 1998, *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*, Cambridge, Cambridge University Press, 459 pp. ISBN 9780521785624
- Branco, M. C. et Coito, A., 2011, *Servidões e Restrições de Utilidade Pública*, Informação 9, Lisboa, DGOTDU, ISBN 9789728569, disponível em: [http://www.dgterritorio.pt/static/repository/2013-12/2013-12-02113927_54ab20bb-0b19-4b78-b3b7-038c54e07421\\$\\$39309043-A2D2-421E-9D32-5E39CB45EFA8\\$\\$721229EE-E1B3-49AA-B632-752D25DE6C63\\$\\$File\\$\\$pt\\$\\$1.pdf](http://www.dgterritorio.pt/static/repository/2013-12/2013-12-02113927_54ab20bb-0b19-4b78-b3b7-038c54e07421$$39309043-A2D2-421E-9D32-5E39CB45EFA8$$721229EE-E1B3-49AA-B632-752D25DE6C63$$File$$pt$$1.pdf)
- Brooks, N. et al., 2005, *The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation*, *Global Environmental Change*, vol. 15, n.º 2, pp. 151-163, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2004.12.006>
- Brundtland, G., 1987, *Our Common Future – Call for Action*, *Environmental Conservation*, vol. 14, n.º 4, pp. 291-294, <https://doi.org/10.1017/S0376892900016805>
- Buckley, R. C., PhD, 1982, *Environmental sensitivity mapping what, why and how*, *Minerals and the Environment*, vol. 4, n.º 4, pp. 151-155, <https://doi.org/10.1007/BF02085976>
- Button, K., 2002, *City management and urban environmental indicators*, *Ecological Economics – Special Section: Economics of Urban Sustainability*, vol. 40, n.º 2, pp. 217-233, [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(01\)00255-5](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(01)00255-5)
- Campbell, D. E., (1998), *Emergy Analysis of Human Carrying Capacity and Regional Sustainability: An Example Using the State of Maine*, *Environmental Monitoring and Assessment*, vol. 51, pp. 531-569, https://doi.org/10.1007/978-94-011-4976-1_41
- Catton, W., 1986, *Carrying capacity and the limits to freedom*, Paper prepared for Social Ecology Session 1, XI World Congress of Sociology, New Delhi, India, 18 agosto
- CML et al., 2016, *Projeto De Estratégia Municipal De Adaptação Às Alterações Climáticas* (ClimAdapt Lisboa), Lisboa, CML, disponível em: http://climadapt-local.pt/wp-content/uploads/2017/01/EMAAC_Lisboa_re.pdf
- CMP et al., 2016, *Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Porto* (ClimAdapt Porto), Porto, CMP, disponível em: http://climadapt-local.pt/wp-content/uploads/2017/01/EMAAC_Porto_re.pdf
- Conselho da Europa, 1993, *Convention on Civil Liability for Damage Resulting from Activities Dangerous to the Environment*, European Treaty Series, n.º 150, Lugano: Council of Europe
- Cooke, P. et al., 2012, *Innovation, Global Change and Territorial Resilience*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing, 512 pp., ISBN 9780857935748, <https://doi.org/10.4337/9780857935755>
- Cruz, S. S. et al., 2013, *Chapter 4: Urban Resilience and Spatial Dynamics*, in, Eraydin, A. et Tasan-Kok, T., *Resilience Thinking in Urban Planning*, Dordrecht, Springer, ISBN: 9789400754751, <https://doi.org/10.1007/978-94-007-5476-8>
- Da Silva, J. et al., 2012, *A systems approach to meeting the challenges of urban climate change*, *International Journal of Urban Sustainable Development*, vol. 4, n.º 2, pp. 125-145, <http://dx.doi.org/10.1080/19463138.2012.718279>

Davoudi, S., 2012, *Climate risk and security: New meanings of 'the environment' in the English planning system*, European Planning Studies, vol. 20, n.º 1, pp. 49–69, <https://doi.org/10.1080/09654313.2011.638491>

Davoudi, S. et al., 2012, *Resilience: A Bridging Concept or a Dead End? "Reframing" Resilience: Challenges for Planning Theory and Practice Interacting Traps: Resilience Assessment of a Pasture Management System, in, Northern Afghanistan Urban Resilience: What Does it Mean in Planning Practice? Resilience as a Useful Concept for Climate Change Adaptation?*, The Politics of Resilience for Planning: A Cautionary Note. Planning Theory & Practice, vol. 13, n.º 2, pp. 299–333, <https://doi.org/10.1080/14649357.2012.677124>

Davoudi, S. et al., 2013, *Evolutionary resilience and strategies for climate adaptation*, Planning Practice and Research, vol. 28, n.º 3, pp. 307–322, <https://doi.org/10.1080/02697459.2013.787695>

De Groot, R. S. et al., 2002, *A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services*, Ecological Economics, vol. 41, n.º 3, pp. 393–408, [https://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)

Declaração n.º 67/2015, Diário da República n.º 64/2015, Série II (2015-04-01), pp. 8064–8065, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/66896335>

Declaração n.º 68/2015, Diário da República n.º 64/2015, Série II (2015-04-01), pp. 8064–8065, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/66896335>

Declaração n.º 50/2017, Diário da República n.º 139/2017, Série II (2017-07-20), p. 15075, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/107710770>

Declaração n.º 13/2018, Diário da República n.º 77/2018, Série II (2018-04-19), p. 11330, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/115138717>

Decreto-Lei n.º 80/2015, Diário da República n.º 93/2015, Série I (2015-05-14), pp. 2469–2512, disponível em: <https://dre.pt/application/conteudo/67212743>

Decreto-Lei n.º 232/2007, Diário da República n.º 114/2007, Série I (2007-06-15), pp. 3866–3871, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/639060>

Decreto-Lei n.º 58/2011, Diário da República n.º 86/2011, Série I (2011-05-04), p. 2533, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/286989>

Decreto-Lei n.º 13/2012, Diário da República n.º 15/2012, Série I (2012-01-20), pp. 344–349, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/544213>

Decreto-Lei n.º 152-B/2017, Diário da República n.º 236/2017, 1º Suplemento, Série I (2017-12-11), disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/114336848>

Departamento de Planeamento da CML, 2016, *Relatório sobre o Estado do Ordenamento do Território de Lisboa*, Lisboa, CML – Direção Municipal de Urbanismo, disponível em: http://www.cm-lisboa.pt/fileadmin/VIVER/Urbanismo/urbanismo/planeamento/reot/1/REOT_texto.pdf

Diretiva 2003/35/CE, Jornal Oficial nº L 156 de 25/06/2003, pp. 0017–0025, disponível em: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:4a80a6c9-cdb3-4e27-a721-d5df1a0535bc.0010.02/DOC_1&format=PDF

DMPOTP, 2015, *Relatório sobre o Estado do Ordenamento do Território do Porto*, Porto, CMP, disponível em: https://balcaovirtual.cm-porto.pt/PT/cidadaos/guiatematico/PlaneamentoOrdenamento/Documents/REOT_VT_AM.pdf

- Donatiello, G., 2001, *Environmental sustainability indicators in urban areas: An italian experience*, Joint ECE/Eurostat Work Session on Methodological Issues of Environment Statistics, working paper 16, Ottawa, Statistical Commission and Economic Commission For Europe, disponível em: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/2001/10/env/wp.16.e.pdf>
- Eriksen, S. H. et Kelly, P. M., 2006, *Developing credible vulnerability indicators for climate adaptation policy assessment*, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, vol. 12, n.º 4, pp. 495-524, <https://doi.org/10.1007/s11027-006-3460-6>
- Ernstson, H. et al., 2010, Scale-crossing brokers and network governance of urban ecosystem services: the case of Stockholm, Ecology and Society, vol. 15, n.º 4, artigo 28, disponível em: <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art28/>
- ESPON, 2013, EU directive - Assessment of Regional and Territorial Sensitivity, Applied Research, consultado em abril 2018, disponível em: <https://www.espon.eu/programme/projects/espon-2013/applied-research/arts-assessment-regional-and-territorial-sensitivity>
- Fabinyi, M. et al., 2014, *Social-ecological systems, social diversity, and power: insights from anthropology and political ecology*, Ecology and Society, vol. 19, n.º 4, artigo 28, <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07029-190428>
- Fearnside, P., 1986, *Human Carrying Capacity of the Brazilian Rainforest*, New York, Columbia University Press, 293 pp., ISBN 9780231061049
- Folke, C., 2006, *Resilience: The Emergence of a Perspective for Socio-Ecological Systems Analyses*, Global Environmental Change, vol. 16, n.º 3, pp. 253-267, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002>
- Folke, C. et al., 2010, *Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability*, Ecology and Society, vol. 15, n.º 4, pp. 20-28, disponível em: www.jstor.org/stable/26268226
- Frank, B. et al., 2017, *Urban Systems: A Socio-Ecological System Perspective*, Sociology International Journal, vol. 1, n.º 1, pp. 1-8, <https://doi.org/10.15406/sij.2017.01.00001>
- Garcia, L. et Quek, F., 1997, *Qualitative research in information systems: time to be subjective?*, in, *Information systems and qualitative research*, Lee, A. S. et al., IFIP — The International Federation for Information Processing, Boston, MA, Springer, https://doi.org/10.1007/978-0-387-35309-8_22
- Geddes, Sir P., 1915, *Cities in evolution: an introduction to the town planning movement and to the study of civics*, London, Williams & Norgate, 409 pp., OCLC 1014302
- George, R. M. et Kini, Dr. M. K., 2016, *International Conference on Emerging Trends in Engineering, Science and Technology (ICETEST – 2015) – Formulating Urban Design Guidelines for Optimum Carrying Capacity of a Place*, Procedia Technology 24, pp. 1742-1749, <http://doi.org/10.1016/j.protcy.2016.05.208>
- Godschalk, D. R. et Parker, F. H., 1975, *Carrying capacity: a key to environmental planning*, Journal of Soil and Water Conservation, vol. 30, n.º 4, pp. 160-165
- González, A. et al., 2011, *Applying geographic information systems to support strategic environmental assessment: opportunities and limitations in the context of Irish land-use plans*, Environmental Impact Assessment Review, vol. 31, n.º 3, pp. 368-381, <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2010.12.001>

- González, A., 2017a, *A conceptualisation framework for building consensus on environmental sensitivity*, Journal of Environmental Management, vol. 200, pp. 114-122, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.05.061>.
- González, A., 2017b, *Mapping environmental sensitivity: A systematic online approach to support environmental assessment and planning*, Environmental Impact Assessment Review, vol. 66, pp. 86-98, <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2017.06.010>.
- Grimm, N., B. et al., 2008, *Global Change and the Ecology of Cities*, Science, vol. 319, n.º 5864, pp. 756-760, <https://doi.org/10.1126/science.1150195>
- Gunderson, L. H., 2000, *Ecological Resilience – In Theory and Application*, Annual Review of Ecology and Systematics, vol. 31, n.º 1, pp. 425-439, <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.31.1.425>
- Gunderson, L., 2009, *Comparing Ecological and Human Community Resilience*, CARRI Research Report No. 5, Oak Ridge TN, Community and Regional Resilience Initiative Oak Ridge National Lab
- Hall, P. G., 1992, *Urban and Regional Planning*, London, Routledge, 256 pp., ISBN 9780415076234
- Herrington S., 2010, *The Nature of Ian McHarg's Science*, Landscape Journal, vol. 29, n.º 1, pp. 1-20, <https://doi.org/10.3368/lj.29.1.1>
- Hillier, J., 2011, *Strategic navigation across multiple planes: Towards a Deleuzean-inspired methodology for strategic spatial planning*, Town Planning Review, vol. 82, n.º 5, pp. 503-527, <https://doi.org/10.3828/tpr.2011.30>
- Hinkel, J., 2008, *Transdisciplinary knowledge integration: Cases from integrated assessment and vulnerability assessment*, Wageningen, The Netherlands, Wageningen University, Tese de doutoramento, ISBN 9789085048251
- Hinkel, J., 2011, *Indicators of Vulnerability and Adaptive Capacity: Towards a Clarification of the Science-Policy Interface*, Global Environment Change, vol. 21, n.º 1, pp. 198-208, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.08.002>
- Holling, C. S., 1973, *Resilience and Stability of Ecological Systems*, Annual Review of Ecology and Systematics, vol. 4, n.º 1, pp. 1-23, <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>
- Holling, C. S., 1996, *Engineering Resilience versus Ecological Resilience*, Engineering Within Ecological Constraints, Washington, DC, The National Academies Press, <https://doi.org/10.17226/4919>
- Hopkins, R., 2012, *Peak oil and transition towns*, Architectural Design, vol. 82, n.º 4, pp. 72-77, <https://doi.org/10.1002/ad.1432>
- INE, 2001a, *Proporção da população residente com 65 ou mais anos de idade (%) por Local de residência (à data dos Censos 2001); Decenal*, INE, Recenseamento da população e habitação - Censos 2001, consultado em junho 2018, disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000680&contexcto=bd&selTab=tab2
- INE, 2001b, *População residente (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2001); Decenal*, INE, Recenseamento da população e habitação - séries históricas, consultado em junho 2018, disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000972&contexcto=bd&selTab=tab2

- INE, 2008, *Hóspedes (Série 2002-2008 - N.º) nos estabelecimentos hoteleiros por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Tipo (estabelecimento hoteleiro)*; Anual, INE, Inquérito à permanência de hóspedes e outros dados na hotelaria, consultado em junho 2018, disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0001843&contexxo=bd&selTab=tab2
- INE. 2011a, *Proporção da população residente com 65 ou mais anos de idade (%) por Local de residência (à data dos Censos 2011)*; Decenal, INE, Recenseamento da população e habitação - Censos 2011, consultado em junho 2018, disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0007255&contexxo=bd&selTab=tab2
- INE, 2011b, *População residente (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2011), Sexo e Grupo etário*; Decenal, INE, Recenseamento da população e habitação – Censos 2011, consultado em junho 2018, disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0005979&contexxo=bd&selTab=tab2
- INE, 2016, *Hóspedes (N.º) nos estabelecimentos hoteleiros por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Tipo (estabelecimento hoteleiro)*; Anual, INE, Inquérito à permanência de hóspedes na hotelaria e outros alojamentos, consultado em junho 2018, disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008577&contexxo=bd&selTab=tab2
- IPCC, 2007, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Geneva, Switzerland, IPCC, 104 pp., ISBN 9291691224
- IPCC, 2013, *IPCC Factsheet: What is the IPCC?*, (acedido em Março, 2018), disponível em: https://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/factsheets/FS_what_ipcc.pdf
- Irankhahi, M. et al., 2017, *Providing a GIS-based Combined Model Applied to Evaluate Urban Environment Carrying Capacity in Shemiran City, Iran*, Journal of Environmental Science and Management, vol. 20, n.º 1, pp. 47-61, ISSN 0119-1144
- Jones, S. et Mean, M., 2010, *Resilient Places: Character and Community in Everyday Heritage*, London, DEMOS Report, ISBN 9781906693435
- Kennedy, C. et al., 2007, *The Changing Metabolism of Cities*, Journal of Industrial Ecology, vol. 11, n.º2, pp. 43-59, <https://doi.org/10.1162/jie.2007.1107>
- Lane M., 2010, *The carrying capacity imperative: Assessing regional carrying capacity methodologies for sustainable land-use planning*, Land Use Policy, vol. 27, n.º 4, pp. 1038-1045, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2010.01.006>
- Lane, M. et al., 2015, *Scalar considerations in carrying capacity assessment: an Australian example*, Population and Environment, vol. 36, n.º 3, pp. 356-371, <https://doi.org/10.1007/s11111-014-0216-1>
- Lankao, P. R. et Qin, H., 2011, *Conceptualizing urban vulnerability to global climate and environmental change*, Current Opinion in Environmental Sustainability, vol. 3, n.º 3, pp. 142-149, <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2010.12.016>
- Leon, D. A., 2007, *Cities, urbanization and health*, International Journal of Epidemiology, vol. 37, n.º 1, pp. 4-8, <https://doi.org/10.1093/ije/dym271>

- Lei n.º 11/87, Diário da República n.º 81/1987, Série I (1987-04-07), pp. 1386-1397, disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/666247>
- Leichenko, R., 2011, *Climate change and urban resilience*, Current Opinion in Environmental Sustainability, vol. 3, n.º 3, pp. 164-168, <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2010.12.014>
- Levin, S. et al., 2013, *Social-ecological systems as complex adaptive systems: modeling and policy implications*, Environment and Development Economics, vol. 18, n.º 2, pp. 111-132, <https://doi.org/10.1017/S1355770X12000460>
- Liquan, X. et Junqing, Z., 2016, *The New Town Development in Ecological Sensitive Area Based on Resilience Thinking*, Procedia – Social and Behavioral Sciences, vol. 216, n.º 6, pp. 998-1005, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.12.096>
- Luers, A. L. et al., 2003, *A method for quantifying vulnerability, applied to the agricultural system of the Yaqui Valley, Mexico*, Global Environmental Change, vol. 13, n.º 4, pp. 255-267, [https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(03\)00054-2](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(03)00054-2)
- Magalhães F. N. C., 2008, *Da metrópole à cidade-região: Na direção de um novo arranjo espacial metropolitano?*, Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, vol. 10, n.º 2, pp. 9-27, <http://dx.doi.org/10.22296/2317-1529.2008v10n2p9>
- McCarthy, J. J. et al., 2001, *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Cambridge, Cambridge University Press, ISBN 9780521015004
- McHarg, I. L., 1969, *Design with Nature*, New York, NY, USA, Doubleday/Natural History Press, OLCL 8518
- McHarg, I. L., 1978, *Ecological planning: The planner as catalyst*, in, *Planning Theory in the 1980s: A Search for Future Directions*, Burchell, R. W. et Sternlieb, G., New Brunswick, New Jersey, Center for Urban Policy Research, Rutgers University, 365 pp., ISBN 9780882850795
- McHarg, I. L., 1981, *Human ecological planning at Pennsylvania*, Landscape Planning, vol. 8, n.º 2, pp. 109-120, [https://doi.org/10.1016/0304-3924\(81\)90029-0](https://doi.org/10.1016/0304-3924(81)90029-0)
- McHarg, I. L., et Steiner, F. R., 2006, *The essential Ian McHarg: writings on design and nature*, Washington, DC, Island Press, 192 pp., ISBN 1597262927
- Meerow, S. et al., 2016, *Defining urban resilience: A review*, Landscape and Urban Planning, vol. 147, pp. 38-49, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011>.
- Mehmood, A., 2016, *Of resilient places: planning for urban resilience*, European Planning Studies, vol. 24, n.º 2, pp. 407-419, <https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1082980>
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005, *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, Washington, DC, Island Press, ISBN 9781597260404
- Moffatt S. et Kohler, N., 2008, *Conceptualizing the built environment as a social-ecological system*, Building Research & amp, vol. 36, n.º 3, pp. 248-268, <https://doi.org/10.1080/09613210801928131>
- Solà-Morales, I., 1997, *Present and Futures: Architecture in Cities*, Thresholds, vol. 14, pp. 18-25, disponível em: <http://www.jstor.org/stable/43875952>
- Naurer, H. J. et al., 2010, *The Sixth Kondratieff – Long Waves of Prosperity*, Allianz Global Investors, Kapitalanlagegesellschaft mbH Mainzer Landstraße Frankfurt am Main, DE, disponível em: https://www.allianz.com/v_1339501901000/media/press/document/kondratieff_en.pdf

- Newman, P. et al., 2009, *Resilient Cities: Responding to Peak Oil and Climate Change*, Washington, DC, Island Press, ISBN 9781597264990
- Nikolova M. et Gikov, A., 2013, *Assessment of Vulnerability to Climate Hazards in Municipality of Lom, Bulgaria*, Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijic", SASA, vol. 63, n.º 3 Conference Issue, pp. 47-63, <https://doi.org/10.2298/IJGI1303047N>
- Oh, K. et al., 2005, *Determining development density using the Urban Carrying Capacity Assessment System*, Landscape and Urban Planning, vol. 73, n.º 1, pp. 1-15, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.06.002>
- Peixoto P., 1998, *François Ascher, Metapolis: Acerca do futuro da cidade*. Oeiras, Celta Editora, 1998, ix+ 240pp. (tradução de Álvaro Domingos), Revista Crítica de Ciências Sociais, vol. 51, pp. 183-185, <http://hdl.handle.net/10316/40691>
- Peng, Z. W. et al., 2013, *Village Planning and Development Study in Environmentally Sensitive Area*, Journal of Urban Planning Forum, vol. 208, n.º 3, pp. 7-14
- Pincetl, S. et al., 2012, *An expanded urban metabolism method: Toward a systems approach for assessing urban energy processes and causes*, Landscape and Urban Planning, vol. 107, n.º 3, pp. 193-202, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.06.006>
- Rees, W. et Wackernagel, M., 1996, *Urban ecological footprints: why cities cannot be sustainable – and why they are a key to sustainability*, Environmental Impact Assessment Review, vol. 16, n.º 4 a 6, pp. 223-248, [https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(96\)00022-4](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(96)00022-4)
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2006, Diário da República n.º 25/2006, Série I-B (2006-02-03), <https://dre.pt/application/file/a/552216>
- Santoso, E. B. et al., 2014, *CITIES 2013 – Concept of Carrying Capacity: Challenges in Spatial Planning (Case Study of East Java Province, Indonesia)*, Procedia – Social and Behavioral Sciences 135, pp. 130-135, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.336>
- Schneider, D. M. et al., 1978, *The carrying capacity concept as a planning tool*, in, *Planning Advisory Service Report*, n.º 338, Chicago, IL, USA, American Planning Association, 26 pp., OCLC 682102715
- Tehrani, N. A. et Makhdoum, M. F., 2013, *Implementing a spatial model of Urban Carrying Capacity Load Number (UCCLN) to monitor the environmental loads of urban ecosystems. Case study: Tehran metropolis*, Ecological Indicators, vol. 32, pp. 197-211, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.03.022>
- Thywissen, K., 2006, *Core terminology of disaster risk reduction: A comparative glossary*, in, *Measuring Vulnerability to Natural Hazards*, Birkmann, J., Tokyo, Japan, UNU Press, pp. 448-496, ISBN 9280811355
- Treu M., C. et al., 2004, *Territorial vulnerability analysis: the methodological framework*, in, *Risk Analysis IV*, Southampton, WIT Press, ISBN 9781853127366, pp. 754-761
- Tsou, J. Y. et al., 2017, *Evaluating Urban Land Carrying Capacity Based on the Ecological Sensitivity Analysis: A Case Study in Hangzhou, China*, Remote Sensing, vol. 9, n.º 6, artigo 529, <https://doi.org/10.3390/rs9060529>
- Turner, B. L. II et al., 2003, *Illustrating the coupled human-environment system for vulnerability analysis: Three case studies*, PNAS, vol. 100, n.º 14, pp. 8080-8085, <https://doi.org/10.1073/pnas.1231334100>

- Vale, L. J., 2014, *The Politics of Resilient Cities: Whose Resilience and Whose City?*, Building Research & Information, vol. 42, n.º 2, pp. 191-201, <http://dx.doi.org/10.1080/09613218.2014.850602>
- Walker, B. et Salt, D., 2012, *Resilience Practice: Building Capacity to Absorb Disturbance and Maintain Function*, Washington, DC, Island Press, 192 pp., ISBN: 9781610912310, <https://doi.org/10.5822/978-1-61091-231-0>
- Wei, Y. et al., 2016, *An evaluation model for urban carrying capacity: A case study of China's mega-cities*, Habitat International, vol. 53, pp. 87-96, <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.10.025>
- Widodo B. et al., 2015, *The 5th Sustainable Future for Human Security (Sustain 2014) – Analysis of environmental carrying capacity for the development of sustainable settlement in Yogyakarta urban area*, Procedia Environmental Sciences, vol. 28, pp. 519-527, <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2015.07.062>
- Wilkinson, C., 2012, *Social-ecological resilience: Insights and issues for planning theory*, Planning Theory, vol. 11, n.º 2, pp. 148-169, <https://doi.org/10.1177/1473095211426274>
- Wolman, A., 1965, *The Metabolism of Cities*, Scientific American, vol. 213, pp. 178-190, <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0965-178>
- Xu, L. et Xie, X., 2012, *The 18th Biennial Conference of the International Society for Ecological Modeling – Theoretic Research on the Relevant Concepts of Urban Ecosystem Carrying Capacity*, Procedia Environmental Sciences, vol. 13, pp. 863-872, <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2012.01.080>
- Yu, G. et al., 2018, *A theoretical framework of urban systems and their evolution: The GUSE theory and its simulation test*, Sustainable Cities and Society, vol. 41, pp. 792-801, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.06.030>

Websites:

<http://www.stockholmresilience.org> (consultado em março 2018)

